



دليـــل البيـــوت المحمية الزراعية بالمملكة العربية السعودية

إشراف ومتابعة

إدارة العلاقات العامة والإعلام الزراعي

إعداد المادة العلمية

م. خـــالد الزيـــر

م. عدنـان الفارس

م. فهد المحيميد

متابــعــة

م. فهد بن ناصر الميمون

م. إبراهيم عبدالله المطلق



الفصل الأول



تعريـــف البيـــوت المحمية الزراعيـــة



مقدمة:





مـع التقدم الزراعي الذي قطعته الزراعـة في المملكة العربية السعوديـة في جميـع المجـالات، ومع اتسـاع السوق الزراعيـة، أصبح ضرورياً على المزارع إدخال بعض التقنيات والأنمطة الزراعية الجديدة. وتعتبر الزراعة بالبيـوت المحمية من التقنيات الحديثة والتي تعتبر أسلوباً زراعيا متطـورا لزيادة الإنتاجية من محاصيل الخضر كماً ونوعاً للعمل على سـد الاحتياجات الغذائية المتزايدة، كما تسـاهم في التغلب على الكثير من المشـاكل التي تواجه الزراعة التقليدية إضافة إلى ما يتحقق في الزراعة المحمية من المحافظة علـى المـوارد النـادرة وخصوصـاً الموارد المائية التـي تعتبر أحد المحددات الرئيسـة للإنتاج الزراعي في المملكة.

والزراعة بالبيوت المحمية إحدى وسـائل التقنية الحديثة التي اهتمت بها المملكة وتمثـل هذا الاهتمام في صـدور أول ترخيص لإقامة مشـروع بيوت محميـة في المملكة في عـام ١٣٨٩هـ بطاقـة إنتاجيـة ١٤٠٠ طن خضار في منطقة الرياض ثم توالى إصدار تراخيصـ البيـوت المحمية ليصـل عددها إلى ٧٥٣ مشـروعاً بطاقة إنتاجية مرخصة قدرها ٦٤٣ ألف طن خضار حتى نهاية عام ١٤٢٥هـ.



ويعزى التطور في تقنية الزراعة بالبيوت المحمية إلى الدعم والتشـجيع الذي توليـه الحكومة لهذا النوع من الزراعات ومن ضـمن أنواع الدعم والتشـجيع منح الإعانات والقروض الميسـرة بدون فوائد وتوزيع الأراضي على المزارعين والمستثمرين.

تعريف الزراعة المحمية:

تعرف الزراعة المحمية بأنها عملية إنتاج المحاصيل الزراعية بوسائل غير تقليدية في منشآت خاصة بغرض حمايتها من الظروف الجوية غير المناسبة كالزراعة داخل الأنفاق أو البيوت البلاستيكية أو البيوت المحمية ذات المناخ الداخلي الخاضع للسيطرة والتحكم (زجاجية أو فايبرجلاس) لضمان التدفئة شتاءًا أو التبريد صيفاً وكذلك التحكم بالرطوبة المناسبة وحماية النباتات

من التيارات الهوائية الباردة والساخنة والأمطار وتتصف الزراعة المحمية بإمكانية إنتاج محاصيل زراعية في غير مواسمها العادية كإنتاج المحاصيل الصيفية في فصل الشتاء أو التبكير في الإنتاج بالإضافة إلى زيادة الإنتاج بحماية المحصول من الظروف الجوية الخارجية وتوفير ظروف الإنتاج المناسبة له، والتوفير في مياه الري بنسبة تصل إلى ٦٠٪ من الماء المستعمل في الزراعة التقليدية.

اختيار الموقع المناسب للبيت المحمي:

يفضل عند إنشاء البيت المحمي أن تكون اتجاهات المراوح والوسائد شرقية وغربية خصوصاً الأنفاق البلاستيكية حتى لا تؤثر الرياح القوية (الشمالية) على تخلخل الهواء داخلها مما يؤدي إلى تمزق البلاستيك داخل البيت المحمي وتكون خطوط الزراعة متعامدة على اتجاهات المراوح وكذلك مع وسائد التبريد، ويوضع البيت المحمي في أرض مرتفعة وليست في مجرى السيول حتى لا يؤدي ذلك إلى حدوث تلفيات من قبل السيول الجارفة.



أنواع البيوت المحمية المنتشرة في المملكة

البيوت المحمية الزجاجية:

يتكون البيت المحمي الزجاجي من هيكل وغطاء زجاجي، ويصنع الهيكل عادة من أنابيب فولاذية مجلفنة حتى لا يتآكل بتأثير العوامل الخارجية، ويستخدم في تغطية البيوت أنواع من الزجاج الشفاف بسمك ٦-٨ مم ويتوقف السمك على مساحة الألواح المستعملة فيزيد السمك بزيادة المساحة، وتتألف البيوت المحمية الزجاجية من وحدات تغطي مابين ٢٥٠٠-٥٠٠٠ متر مربع.



ويعتبر الزجاج من أكثر الأغطية مقاومة للعوامل الجوية ولكن في كثير من الأحيان فإن الغبار والطحالب المتراكمة على الزجاج تؤدي إلى تقليل نفاذيته للضوء كما أن سقوط البرد كثيراً ما يتسبب في كسر الزجاج، أما في فصل الصيف حيث الحرارة العالية فيعمد البعض من أصحاب المشاريع إلى استعمال أدوات التظليل أو الرش بمادة الجير.

البيوت المحمية المصنوعة من الألياف الزجاجية:

تتشابه البيوت المحمية المصنوعة من الألياف الزجاجية (الفيبر جلاس) مع البيوت المحمية الزجاجية والاختلاف بينهما يكون في الغطاء، ويعتبر الليف الزجاجي المدعم بالبلاستيك (فايبر جلاس) البديل الأول للزجاج كغطاء للبيوت المحمية ويتكون الغطاء من بوليستر مقوى ذو كثافة نوعية قدرها ١,٥ وسمك قدره ٠,٨مم ويعتبر هذا النوع أكثر الأغطية استعمالاً في تغطية البيوت المحمية في المملكة.



البيوت المحمية البلاستيكية:



يتكون غطاء البيوت المحمية البلاستيكية من مجموعة من المواد وأهم هذه المواد البولي إيثيلين والبروبيلين، والبيوت المحمية البلاستيكية قد تكون مكيفة أو غير مكيفة، وتتأثر البيوت البلاستيكية بالرياح وأشعة الشمس ومن السهولة نقل البيوت البلاستيكية من مكانها لعمل دورة زراعية ولتجنب تكاليف التعقيم، كما أن الهيكل المستخدم في البيوت البلاستيكية بسيط ولا يحجب جزءاً كبيراً من أشعة الشمس ويتكون الهيكل أساساً من أقواس نصف دائرية من أنابيب مجلفنة ويزيد قطر الأنابيب المستخدمة بزيادة عرض البيت وارتفاعه، وعلى الرغم من أن الأغطية البلاستيكية رخيصة الثمن وسهلة التركيب إلا أنه كثيراً ما يتعرض البلاستيك للتمزق بفعل العواصف الشديدة، وغالباً ما تتلف أغطية البلاستيك بسرعة أكبر عند أماكن اتصالها بهيكل البيت بسبب ارتفاع درجة الحرارة عند هذه النقاط، وتتألف البيوت المحمية البلاستيكية من وحدات في حدود ٥٠٠ متر مربع (الغير مبردة).

الأنفاق البلاستيكية:

وهي عبارة عن أقواس معدنية على شكل نصف دائرة يغرس طرفيها في التربة ويمد عليها البلاستيك ويعمل البعض من أصحاب المشروعات لاستخدام الأنفاق البلاستيكية لتوفير الحماية لمشاتل الخضر من عوامل البيئة، في حين أن البعض الآخر يستخدم هذه الأنفاق لحماية محاصيل الخضر من الظروف الباردة، وتختلف الأنفاق من حيث الحجم فمنها الصغير والمتوسط والكبير.

ومن الجدول التالي يلاحظ أن الطاقة الانتاجية الفعلية لمشروعات





إنتـاج الخضـار في البيوت المحمية لعام ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م بلغت ٦٤٢,٩٢٠ ألـف طـن منها ٣١٩ ألف طن خضـار إنتاج بيوت نوع فايبر جلاس و ٢١٢,٤٧٠ ألف طن خضار إنتاج البيوت الزجاجية و ١١١,٤٥٠ ألف طن محاصيل الخضر منتجة من البيوت البلاستيكية الأخرى. وتحتل منطقة الرياض الصـدارة بـين مختلف مناطق المملكة من حيث الطاقة الإنتاجية الفعلية إذ بلغت نحو ٣٨٣,٦٠٠ طن تشـكل نحو ٦٠٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمشروعات البيوت المحمية، وتأتي المنطقة الشـرقية في المرتبـة الثانية بين مختلف مناطـق المملكة من حيـث الطاقة الإنتاجية الفعلية لمشـروعات البيوت المحمية إذ بلغت نحو ٧٢٠٠٠ طن تشـكل ١١٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمشـروعات البيوت المحمية، وتأتي منطقة القصـيم بالمرتبة الثالثة إذ بلغت الطاقة الإنتاجية ٦٧٣٠٠ طن تشـكل نحو ١٠٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية لمشروعات البيوت المحمية.

بيان بمشاريع البيوت المحمية المرخصة بمناطق المملكة حتى نهاية عام ١٤٢٥هـ*

المنطقة	عدد المشاريع			المساحة هكتار			الإنتاج/طن		
	فايبر جلاس	زجاج	بلاستيك	فايبرجلاس	زجاج	بلاستيك	فايبر جلاس	زجاج	بلاستيك
الرياض	٢٤٠	٧٠	٨٠	٥٤٨	٣٠٢	٢٢٣	١٩٤,٥٠٠	١٤٧,٤٠٠	٤١,٧٠٠
القصيم	٤٠	١٩	١٨	٩٤	٦٠	٥٧	٢٤,٠٠٠	٢٣,٠٠٠	٢٠,٣٠٠
الشرقية	٤٩	١٠	٦٠	١٥٢	٣٢	١٦٢	٣٧,٠٠٠	١٣,٠٠٠	٢٢,٠٠٠
الشمالية	١٤	٣	٢٦	٧١	٢١	١١٢	١٦,٠٠٠	٧,٢٠٠	١١,٩٠٠
حائل	١٥	١٠	٨	٤٨	٤٩	٤	١٦,٥٠٠	١٦,٠٠٠	٤٥٠
مكة المكرمة	٢٦	٩	١٦	٧٦	١٧	٥٩	٢٢,٨٠٠٠	٤٩٠٠	٥٩٠٠
نجران	١٥	١	١٨	٢٧	٤	٨٢	٧٥٠٠	٩٧٠	٨٦٠٠
عسير	٣	-	٣	٤	-	٤	٧٠٠	-	٦٠٠
الإجمالي	٤٠٢	١٢٢	٢٢٩	١٠٢٠	٤٨٥	٧٠٣	٣١٩,٠٠٠	٢١٢,٤٧٠	١١١,٤٥٠

> إجمالي عدد المشاريع المرخصة ٧٥٣ مشروع.

> إجمالي المساحة للمشاريع المرخصة ٢٢٠٨ هكتار.

> إجمالي الطاقة الإنتاجية ٦٤٣ ألف طن.

*إدارة التنمية الزراعية، وزارة الزراعة







أنواع المزروعات بالبيوت المحمية:

تـزرع في البيوت المحمية الزراعية محاصـيل خضـر عديدة غير الطماطم والخضار والتي أضحت من الأنواع التقليدية:

يعتـبر تنويع المحاصـيل التي تـزرع بالبيـوت المحمية من أهم السـبل لمعالجة المشـكلات الفنيـة والتسـويقية التي تواجه بعض المنتجين حيث يقتضـي الأمر زراعة أكثر من محصول بالسنة مع التنويع المحصولي في المشـروع بالموسم الواحد مع عمل دورات زراعية لما في ذلك من أثر كبير في زيادة الإنتاجية السـنوية للدونم وخفض في متوسـط تكلفـة الوحـدة المنتجـة ومـن ثم زيادة الإيرادات الصـافية. وتسـتدعي الحاجـة إلى إجـراء المزيـد مـن البحـوث الأكثر شمولية في مجال الزراعة المحمية لتجربة محاصيل خضر أخـرى غير الطماطم والخيار ومن المحاصـيل التي يمكن زراعتهـا بالبيوت المحمية عدا الطماطم والخيار.

١- الفراولة.

٢- الشمام.

٣- القرع الأمريكي.

٤- الفلفل الحلو (البارد).

٥- الفاصوليا.

٦- الخس الأمريكي.

ويتم تحديد تاريخ الانتاج وكميته لمحصول معين من دواعي حاجة السوق أو ندرة هذا النوع في الأسواق لتحقيق عائد أكبر.

تبريد البيوت المحمية تحت الظروف البيئية للمملكة العربية السعودية:

تعتبر معظم مناطق المملكة العربية السعودية ذات أجواء مناخية قاسية بالنسبة للإنتاج الزراعي خلال أشهر الصيف نظراً لارتفاع درجة الحرارة لمستويات تصل إلى ٤٨ °م وانخفاض الرطوبة النسبية إلى مستويات تقل عن ١٠٪، بالإضافة إلى شدة الإشعاع الشمسي الساقط وتحت هذه الظروف المناخية الجافة تكون الزراعة في الحقول المكشوفة أمراً صعباً، لذا تستخدم البيوت المحمية لتهيئة الظروف البيئية الملائمة مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية ومستوى الإضاءة وتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون - لنمو العديد من أصناف النباتات خاصة محاصيل الخضر والزينة خلال أي فصل من فصول السنة لتحقيق أكبر عائد ممكن من وحدة المساحة.



وفي البيوت المحمية يتم التحكم في تلك العوامل البيئية باستخدام نظم التبريد والتدفئة والتهوية سواء ميكانيكية بالمراوح أو طبيعية بالرياح. وخلال الأوقات الحارة من السنة يتم تبريد البيوت المحمية لخفض درجة الحرارة داخل البيت المحمي ورفع رطوبته لمعدلات مناسبة لنمو النبات والتلقيح وعقد الثمار. وتعتبر درجات حرارة بين ٢٢ و ٢٧ ° ورطوبة نسبية بين ٧٠ و ٨٠٪ ملائمة لنمو وإنتاجية معظم محاصيل البيوت المحمية.

وتعتبر عملية التبريد عن طريق سحب الهواء بمراوح التهوية وإمراره على وسائد مشبعة بالماء أو ما يسمى باللباد من الطرق الشائعة لتبريد البيوت المحمية في المملكة نظراً لانخفاض تكلفتها واستهلاكها الأقل للطاقة مقارنة بنظم التبريد الميكانيكية (كالفريون مثلاً) حيث أن هناك ما يقارب ٧٠٪ من مزارع البيوت المحمية بمنطقة الرياض تستخدم مبردات من هذا النوع. ومن مميزات هذا النظام رفع المحتوى الرطوبي مع خفض درجة



الحرارة للهواء داخل البيوت المحمية مما يقلل من الإجهاد المائي على النبات وبالتالي انخفاض احتمالات حدوث الذبول.





وتتأثر كفاءة التبريد للبيـوت المحمية بعدد من العوامل منها: نوع الوسـادة ومعدل إضـافة الماء للوسـادة ومعدل التهوية ودرجة الحرارة والرطوبـة النسـبية خـارج البيت المحمي والمسـافة بين المراوح والوسـائد وكثافة الغطاء النباتي وتسـرب الهواء الخارجي إلى داخل البيت. وفيما يلي سيتم استعراض لهذه العوامل مع التطرق لوسائل رفع كفاءة تبريد البيوت المحمية.

١ـ نوع وسائد التبريد:

تعتبر المواد الورقية ذات الأخاديد المتقاطعة والتي تصنع من السيليلوز المعالج بمواد تزيد امتصاصها للماء من أكثر المواد استخداماً. وقد أثبتت الأبحاث بقسم الهندسة الزراعية بجامعة الملك سعود أنه يمكن استخدام ألياف النخيل كوسائد التبريد التبخيري بكفاءة تبريد تصل إلى ٧٠٪ وبتكاليف منخفضة مقارنة بالوسائد الورقية ذات الأخاديد المتقاطعة.

من أهم المشـاكل المصـاحبة لنظام المراوح ووسـائد التبريد هي ترسب الأملاح علـى وسـائد التبريد بعد اسـتخدامها لفترة معينـة من الزمن والاسـتهلاك المائي العالي في المناطق الصـحراوية التي تندر المياه فيها. وتقلل هذه المشـاكل من كفاءة هذه المبردات وتؤثر بالتالي على مسـتوى العمليات الإنتاجية للبيوت المحمية بالمملكة حيث أن انسـداد وسـائد التبريد بعد فترة من استخدامها يتسـبب في تلف أو إقلال العمر الافتراضي لهذه الوسائد وزيادة تكاليف الاستبدال والصيانة. كما أن الانسداد الكلـي أو الجزئي لمجاري الهواء في وسـائد التبريد يؤدي إلى زيادة مقاومة سـريان الهواء مما يؤدي لانخفاض معدل التهوية وبالتالي ارتفاع درجة الحرارة داخل البيت عن المستوى المطلوب.

٢ـ معدل إضافة الماء للوسائد:

يجـب تعريض أكبر مسـاحة مبللة من مادة الوسـادة للهواء المار وبعمق يسـمح بالحصول على زمن كاف من تلامس الماء والهواء. ولابد من المحافظة على الابتلال الكامل للوسـائد وتجنب أي مناطق جافة على سـطح الوسادة وذلك بأن يكون توزيع المـاء على اللباد منتظماً حتى نضـمن أن تكون أجزاءه مبللة طـوال الوقت. حيث أن مـرور الهواء خلال مجاري غـير مبللة أو مبللـة جزئياً يعمل على عدم تبريـده كما ينبغي، وبالتالي فـإن هذا الهواء

الغير مبرد يختلط مع الهواء المبرد وبالتالي تقل كفاءة التبريد.

ويمكن القول بأن معدلات السريان العالية للماء في الوسادة أقل ضرراً من استخدام معدل سريان ماء غير كاف للابتلال الكامل للوسادة. ويعمل السريان الجيد للماء على الغسيل المستمر للوسادة للتخلص من المعادن الموجودة والأتربة وذرات الغبار. وعموماً يتم تزويد الوسائد بالماء بمعدلات تزيد عن كمية الماء المتبخر منها أثناء عملية التبريد. ويوصى بإضافة الماء بمعدل لا يقل عن ١٠ لتر/ دقيقة لكل متر طولي من الوسادة بغض النظر عن ارتفاعها. وقد أوضحت الأبحاث التي أجريت بقسم الهندسة الزراعية بجامعة الملك سعود بالرياض بأن كفاءة التبريد باستخدام نظام الوسادة والمراوح تزيد بزيادة كمية المياه المضافة على وسائد التبريد (عند معدلات إضافة للماء بين ٣ و ١١ لتر/ دقيقة لكل متر طولي) نتيجة لزيادة مساحة التلامس بين الهواء المار عبر الوسادة مع الماء. ولكن من المتوقع أن زيادة معدل إضافة الماء للوسادة يؤدي إلى زيادة معدل البخر وبالتالي زيادة الاستهلاك المائي في التبريد التبخيري.

٣- معدل تهوية البيت المحمي (معدل سحب الهواء):

تقل درجة حرارة الهواء داخل البيت المحمي بزيادة معدل التهوية للبيت، ولكن معدل الخفض يقل حتى تصل درجة الحرارة الداخلية للهواء عند حد معين. فخفض معدل التهوية قليلاً (تغير هوائي / دقيقة) يؤدي إلى زيادة نسبية حادة في درجة الحرارة الداخلية. وينتج من زيادة سعة التهوية عن ١,٥ (تغير هوائي / دقيقة) انخفاض بسيط في درجة الحرارة داخل البيت المحمي. ولرفع كفاءة تبريد البيوت المحمية فإن معدل التهوية المرغوب يقع بين ١ - ١,٥ (تغير هوائي / دقيقة).

٤- الرطوبة النسبية للهواء المراد تبريده:

تقل كفاءة التبريد بزيادة الرطوبة النسبية للهواء المراد تبريده وذلك نظراً لانخفاض قدرة الهواء على تبخير الماء وبالتالي فإن كمية الحرارة المحسوسة المزالة من الهواء تقل وبصفة عامة فإن التبريد يزداد كلما ازدادت قدرة الهواء على تبخير الماء. وبالتالي فإن فعالية التبريد التبخيري تكون معدومة في المناطق الرطبة من العالم (عندما تتعدى الرطوبة ٧٠٪) كما هو الحال في المناطق الساحلية من المملكة. ويزداد الأمر سوءاً مع ارتفاع



درجة الحرارة صيفاً في هذه المناطق. وبالطبع فإن هذا العامل يصعب التحكم فيه في الوقت الحاضر.

٥- تظليل البيوت المحمية:

تتميز بيئة معظم مناطق المملكة العربية السعودية بصيف طويل مع ارتفاع كمية الاشعاع الشمسي الساقط. وينفذ الإشعاع الشمسي خلال غطاء البيت المحمي ويسقط على الأرضية والنباتات وأي مواد أخرى مثل أجهزة التحكم وأنابيب التدفئة وتكون المحصلة النهائية تراكم الحرارة داخل البيت، وبالتالي ارتفاع في درجات حرارة الهواء والنباتات. ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة لمستويات عالية إلى صعوبة في حصول النباتات على الماء بواسطة الجذور لتعويض الفقد السريع للماء من الأوراق حتى مع وجود كمية مناسبة من الماء في التربة مما يؤدي إلى ذبول النبات وربما حدوث حرق سطحي للأوراق. نتيجة لذلك كان لابد من خفض شدة الإشعاع الشمسي داخل البيوت المحمية.



وتعد عملية تظليل البيوت المحمية من الوسائل المهمة والمساعدة في خفض شدة الإشعاع الشمسي الساقط على البيت المحمي، وبالتالي فإنه يساعد على خفض درجة حرارة الهواء والنباتات داخل البيت المحمي وعلى خفض معدل نتح النباتات ومنع ضرر حرق الشمس وبالتالي يحسن من نمو النباتات وإنتاجيتها. كما أن التظليل يعمل على خفض الكهرباء المستهلكة لتبريد البيوت المحمية. وقد أوضحت الأبحاث أهمية التظليل في خفض درجات الحرارة ورفع الرطوبة النسبية داخل البيوت المحمية خلال فترات الصيف الحارة، وفي خفض كمية الماء والكهرباء المستهلكة في التبريد.

ولكن قد يؤدي تظليل النباتات بمستويات عالية إلى خفض الضوء الفعال للتمثيل الضوئي لذا يجب أن تكون

هناك موازنة بين تقليل حدة الاشعاع الشمسي لتقليل الحرارة المتراكمة وبين توفير القدر اللازم لنمو النباتات. وعموماً تعتبر نسب التظليل بين ٥٠-٦٠٪ مناسبة للبيوت المحمية.

وتتم عملية تظليل البيوت المحمية باستخدام أغطية مصنوعة من مواد مسامية مثل القماش وشبك البلاستيك، أو برش الجير الأبيض على السطح الخارجي لغطاء البيت المحمي الزجاجي أو باستخدام كريات البولستيرين داخل وخارج قنوات الأكريليك في البيوت المحمية. وتعتبر المواد البلاستيكية السوداء غير فعالة التظليل لأنها تمتص كمية كبيرة من الطاقة الاشعاعية بدلاً من عكسها مقارنة بالمواد البيضاء والتي تعكس أكبر قدر ممكن من الأشعة الشمسية.

وقدوجد أن مواد التظليل البيضاء تعكس حوالي ٨٣٪ من أشعة الشمس في حين أن اللون الأخضر يعكس حوالي ٤٣٪ من أشعة الشمس واللون الأزرق أو البنفسجي يعكس حوالي ٢٥٪ من أشعة الشمس وبالتالي فإن المواد ذات اللون الأبيض تعتبر الأفضل للتظليل . ومن العوامل المؤثرة على نسبة التظليل زاوية سقوط الأشعة الشمسية على تلك المواد والتركيب الطيفي لتلك الأشعة ونوع هذه المواد.

٦- كثافة الغطاء النباتي:

تعمل النباتات في البيت المحمي كمبرد طبيعي لبيئة البيت المحمي . ويرجع السبب في ذلك إلى أن عمليتي النتح من النباتات والتبخر من سطح الأرض (البخر - نتح) تستهلكان جزءاً كبيراً من الاشعاع الشمسي الساقط على النباتات داخل البيت المحمي مما يؤدي إلى انطلاق بخار ماء إلى بيئة البيت المحمي وبالتالي زيادة المحتوى الرطوبي للهواء داخل البيت المحمي، وكذلك تقليل درجة حرارته. ولزيادة كفاءة التبريد في فترات الصيف يوصى بتكثيف الغطاء النباتي وذلك بتقليل المسافة بين النباتات.

٧- إحكام غلق المبنى:

يتسرب الهواء الخارجي الحار والجاف إلى داخل البيت من خلال فتحات أو أي جزء مكسور أو من خلال الأبواب غير محكمة الغلق، ويزداد معدل التسرب مع تشغيل مراوح التهوية. حيث تقوم المراوح بسحب كمية لابأس بها من الهواء الخارجي من تلك الشقوق والفتحات. وبالطبع فإن



هذا الهواء المتسرب لن تحدث له أي عملية تبريد لعدم مروره خلال وسائد التبريد. فيختلط الهواء الحار والجاف المتسرب مع الهواء البارد داخل البيت المحمي وتكون المحصلة النهائية رفع درجة الحرارة وخفض الرطوبة النسبية للهواء حول النباتات عن القيم المطلوبة. وعلى ذلك فلابد للبيوت التي تستخدم وسائل تبريد للهواء أن تكون محكمة الغلق حتى لا تنخفض كفاءة عملية التبريد. كما يجب أن تكون الوسادة محكمة الوضع مع الحائط.



٥- المسافة بين الوسائد ومراوح السحب:

يجب أن لاتزيد المسافة بين وسائد التبريد ومراوح سحب الهواء عن ٤٠م حتى لا يحدث تزايد كبير في ارتفاع درجة الحرارة بطول البيت المحمي من الوسائد إلى المراوح. كما يجب ألا تقل تلك المسافة عن ٣٣م لكي يتوزع الهواء البارد في جميع أرجاء البيت ويفضل أن تكون الحافة العليا للوسائد على نفس ارتفاع النباتات التي تنمو داخل البيت المحمي وإلا فإن كفاءة التبريد للهواء المحيط بغطاء النباتات سوف تقل.



الفصل الثاني



العمليات الزراعـيـة في البيوت المحمية







العمليات الزراعية في البيوت المحمية



١- إعداد الأرض:



هنـاك تشـابه كبـير بـين عمليات إعـداد الأرض للزراعـة في الحقل المكشـوف وفي البيت المحمي غير أنه تجدر الإشارة إلى أن الأرض في البيت المحمي تحتاج إلى عناية خاصة تتلخص في:

أ- غسيل التربة :

نظراً لأن طريقة الري السائدة في البيوت المحمية هي طريقة الري بالتنقيط فإن هـذا قد يؤدي إلى تراكـم الأملاح على سـطح التربة خاصـة عند توقف الري بعـد انتهاء المحصـول. ولذلك ينصـح أن تغسـل التربة جيـداً لإذابة الأملاح وغسـلها بعيـداً عـن منطقـة الجذور. وهــذا يتطلب أن تكون الأرض مسـامية عاليـة النفاذيـة، أو أن تكـون الزراعة على مصاطب بينها قنوات لصرف الماء الزائد، وتعد محاصـيل الخيار والشمام والفراولة شديدة الحساسية للملوحة بينما يعد كل من الطماطم والفلفل والباذنجان محاصيل متوسطة الحساسية للملوحة.



ب- الحرث:

لا يختلف كثيراً عن النظام المتبع في أرض الحقل المكشوف غير أنه يجب الاهتمام بهـا أكثر في البيت المحمي نظراً لأن الإنتاجية تعتمد كثيراً على زيادة المحصـول من وحدة المساحة.



٢- الـري:

يتـم غالبـاً بطريقـة التنقيـط وقد يسـتخدم الـري بالـرذاذ أو الـري بالتضبيب Mist Irrigation في تلطيف درجـة الحـرارة وقـد تـروى النباتات أحيانـاً بطريقـة الـري تحت السـطحي Subsurface - Irrigation.

٣- التسميد:

يعتمد التسميد في البيوت المحمية على استخدام الأسمدة الذائبة في مياه الري بالتنقيط خاصة في الأراضي الرملية. ويمكن إضافة السماد نثراً حول النباتات، كما يمكن التسميد الورقي أو بالرش بالعناصر الصغرى.

٤- مكافحة الآفات:



نظراً لكون البيوت المحمية مغلقة ولكون التكلفة الانتاجية في المتر المربع أعلى منها في الحقول المكشوفة فإن هذا يستلزم اتباع طرق معينة للمكافحة قد لا تكون سهلة التنفيذ أو غير اقتصادية في الحقول المكشوفة ومن أمثلتها:

أ- تعقيم التربة (بالاشعاع الشمسي أو المبيدات).

ب - استعمال المبيدات في صورة أدخنة أو غازات مضغوطة.

ج - استعمال اللوحات الملونة الجاذبة للحشرات والمعاملة بمادة لاصقة أو زيت حيث تلتصق الحشرات بها وتموت أو استعمال الستائر السلكية (قماش الشاش الأبيض الخفيف) لمنع دخول الذبابة البيضاء أو أي حشرة أخرى.

د- تعقيم التربة بالبخار Steam strelization of the soil تستخدم هذه الطريقة لتعقيم التربة في البيوت المحمية حيث يوصل بها أنابيب مثقبة وتغطى بالبلاستيك وتوصل بمصدر بخاري حيث يجب أن تصل درجة الحرارة في أبرد نقطة في التربة على الأقل ٨٢° م لمدة نصف ساعة.

٥- التربية والتقليم:

تحتاج كثير من محاصيل الخضر مثل الطماطم والخيار والشمام إلى أن تربى رأسياً على خيوط تتدلى من أسلاك أفقية تمتد على خطوط الزراعة ويتم اختيار أصناف غير محدودة النمو لهذا الغرض ومن الضروري إزالة جميع الأفرع الجانبية التي تنمو في آباط الأوراق في المراحل المبكرة من نموها حتى يمكن تربية النبات على ساق واحدة.



٦- تحسين عقد الثمار:





قد يقل عقد الثمار في الزراعات المحمية بسبب عدم توفر الرياح التي تنقل حبوب اللقاح وكذلك عند انخفاض الحرارة وانخفاض شدة الاضاءة حيث يقل إنتاج حبوب اللقاح أو عند زيادة أو انخفاض الرطوبة النسبية داخل البيت المحمي عن الحد الأمثل، يمكن تحسين العقد عن طريق:

أ- رش النباتات يومياً برذاذ الماء لإحداث اهتزازات تكفي لنقل حبوب اللقاح.

ب- هز الأسلاك التي تربى عليها النباتات وهذه تتم يدوياً أو باستخدام الهزازات الآلية.

ج - رش الأزهار ببعض منظمات النمو التي تساعد على تحسين العقد.

تتم زراعة الخضر في البيوت المحمية بالطرق الآتية:

١- الزراعة المباشرة في التربة.

٢- الزراعة في بيئة زراعية وتشمل مخلوطاً متناسباً من الرمل والبيتموس Peat Moss أو البيرلايت Perlite أو الفيرميكولايت Vermiculite ويتم إنتاج الخضر في أشكال متعددة من تلك البيئات منها مثلاً مزارع الأكياس Bag Culture لانتاج الطماطم والخيار والزراعة الرأسية لإنتاج الفراولة.

٣- نظام الزراعة المائية أو ما يسمى Hydroponic technique وهي إحدى أنظمة الزراعة بدون تربة Soilless culture حيث تكون جذور النباتات محاطة دائماً بمحلول مغذي ويمكن إنتاج الطماطم والخيار والخس وغيرها من الخضار بهذه الطريقة.



الفصل الثالث



وقايـة النباتـات ومكافحة الآفات والأمراض الزراعية







وقاية النباتات ومكافحة الآفات الزراعية داخل البيوت المحمية:





نباتات الخضـر المزروعة داخل البيوت المحمية تكون أكثر تأثراً عند إصابتها بالأمراض والحشـرات مـن الزراعـات الحقلية لأن الظـروف البيئية تكـون ملائمة لنمو وتكاثر هذه الآفـات لذا يجب على المـزارع مراقبة النباتات وعدم إهمال مقاومـة الآفات وبدون ذلك تتعرض النباتات إلى الإصـابة بشـدة فتؤثر علـى الإنتاج كماً ونوعاً وتـؤدي في النهاية إلى مـوت النباتات وأهم الأمراض التـي ظهرت على الزراعات المحمية (طماطم، خيـار) في المملكة هي البياض الدقيقي، البياض الزغبـي، فطر عفن الأوراق العفن الرمادي، فيروس تجعد أوراق الطماطم، النيماتودا والتعفن الطري وكذلك أمراض اللفحـة والذبول بسـبب اسـتمرار الزراعة في نفس الأرض أما بالنسـبة للحشـرات فأهمها العنكبوت الأحمر والذبابة البيضاء والمن والديدان القارضة.

مكافحة الأمراض:

ترتكز سياسة مكافحة الأمراض في البيوت المحمية على اتخاذ الاحتياطات الضرورية لمنع الإصابة بها أو للحد من انتشارها بشكل وبائي فيمكن الحد من انتقال مسببات الأمراض وذلك بعمل حوض عند مدخل البيت من الخارج به مادة مطهرة ليغمس العامل حذائه بهذه المادة قبل دخوله للبيت المحمي كما يمكن الوقاية من الاصابة بالأمراض السابق ذكرها في حال اتباع النصائح الخاصة بالتهوية ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية المثلى بالاضافة إلى النصائح التالية:

- زراعة الأصناف المقاومة للأمراض.
- زراعة البذور في تربة مشتل معقمة.
- تعقيم تربة البيوت قبل الزراعة.
- أن تكون البذور خالية من الأمراض الفيروسية.
- معاملة البذور قبل الزراعة بأي مبيد فطري مناسب.

وفي حالة عدم تمكننا الحد من انتشار مرض معين بتطبيق الاحتياطات السابقة فإننا في هذه الحالة نلجأ لاستخدام المبيدات كإجراء مكمل على أن يراعى اختيار المبيدات قليلة السمية والتي لاتدوم طويلاً على النباتات في حالة رشها بوجود الثمار وذلك لأن النباتات المعاملة يجمع محصولها مرة كل ٢-٣ يوم على الأكثر كما تؤكل ثمارها طازجة.

أساسيات مقاومة أمراض النبات:

حتى نحد من المشاكل التي تسببها الأمراض النباتية في البيوت المحمية علينا أن نـأخذ في الاعتبـار الظـروف التـي سـوف تطبق بها

اجراءات المكافحة حتى تكون المكافحة ناجحة ومؤثرة. فمن الناحية البيئية فإن الظروف البيئية داخل البيوت المحمية ليست طبيعية من ناحية كثافة النباتات ومن ناحية التماثل الوراثي للمحصول المزروع. بالإضافة إلى أن الجو بداخلها يكون بسيطاً والرطوبة النسبية نادراً ما تقل عن ٦٠٪ والأعداء الطبيعية للحشرات والأمراض نادراً ما تكون موجودة بداخلها. وتكون النباتات غضة وسريعة النمو.

أن طرق مقاومة أو منع الإصابة بالأمراض النباتية تختلف باختلاف المسبب. ولكن لتبسيط ذلك يمكننا تقسيم هذه الطرق إلى مجموعتين هما منع حدوث الإصابة والمكافحة. ويشمل منع حدوث الإصابة الطرق التي تمنع وصول المسبب إلى النباتات أو بواسطة التحكم في الظروف البيئية داخل البيوت المحمية لمنع المسبب من أن يستوطن. كما وتشمل هذه الطريقة أيضاً الاجراءات الوقائية الصحية وخلو الأصول من الأمراض النباتية. ومن وسائل المنع أيضاً الإجراءات الوقائية الصحية ونظافة المواد الزراعية والتحكم في الظروف البيئية داخل البيت المحمي.

أما طرق المكافحة فتشمل المنافسة الحيوية، والمقاومة الكيماوية وزراعة الأصناف المقاومة، وفي بعض الحالات الخاصة يمكن استئصال المسبب بنجاح عن طريق تعقيم البيئة أو إزالة العائل وعلى أي حال فإنه من النادر أن تكون هناك طريقة مكافحة واحدة تفي بالغرض، لذا للحصول على نتائج جيدة ومرضية للمكافحة يجب علينا اللجوء إلى المكافحة المتكاملة.

منع حدوث الإصابة :

يعتبر المنع هو أرخص طريقة لتجنب الإصابة بالعديد من الأمراض إذا أمكن منع المسبب من التطفل على العائل بأي طريقة من الطرق الممكنة، لأن هذه الطريقة لا تحتاج لاستخدام أجهزة مكلفة أو كيماويات، كما أنه يمكن تجنب الأضرار التي يمكن أن تحدث بسبب استعمال المواد الكيمائية السامة إلا أن الظروف الملائمة لاستخدام هذه الطريقة لازالت نادرة، ولكن لا يمنع أن يكون ذلك هدفاً يستحق أن نسعى لتحقيقه.

الاجراءات الوقائية الصحية :

إن الاجراءات الوقائية الصحية الجيدة تساعد في التغلب على المشاكل في البيوت المحمية أو قد تؤدي إلى عدم ظهور هذه المشاكل لذا عند تدريب





العاملين في البيوت المحمية يجب التركيز على الاجراءات الصحية وعلى النظافة باستمرار وعلى أن يكون العاملين في البيوت المحمية دائمي اليقظة والانتباه مثلهم في ذلك مثل أي شخص مسؤول عمله يتطلب اليقظة والانتباه المستمر.

وتشمل الاجراءات الصحية ما يلي:

١- غسل الأدوات والمعدات.

٢- المحافظة على البيوت المحمية والأماكن المجاورة لها نظيفة وخالية من الأعشاب.

٣- حفظ الأدوات والمعدات الملوثة في مكان خاص بها بعيداً عن الأدوات غير الملوثة.

٤- يجب فحص أي مواد نباتية تدخل إلى البيت المحمي بدقة.

٥- عزل التربة والأدوات عن أي مصدر قد يؤدي لتلوثها.

٦- استعمال مواد معقمة في الأماكن الضرورية لذلك، حتى نمنع تجدد التلوث وانتقال الأمراض.

مواد التعقيم المستعملة في البيوت المحمية

المادة	نسبة الاستعمال	ملاحظات
١-هيبوكلورات الصوديوم	١ جزء كلوريكس + ٩ جزء ماء	يمكن استخدامه لتعقيم الأدوات الزراعية ولكنه يسبب حساسية للعينين والجلد غير فعال للفيوزاريوم والفيرتيسليوم. يفقد فعاليته بعد فترة وجيزة. كذلك يوضع عند مدخل البيوت المحمية لتعقيم أحذية العاملين.
٢- فورمالدهايد (٤٠٪ فورمالين)	١ جزء فورمالين + ٥٠ جزء ماء	يمكن استعماله لتعقيم الأدوات وليس فعالاً ضد النيماتودا والأعشاب.

أن التركيز على العوامل الستة السابقة سوف يعمل على تقليل الأمراض في البيوت المحمية. حيث أن ذلك لا يساعد فقط على تقليل فرصة انتقال الاصابة إلى مناطق جديدة بل يساعد في التخلص من الأماكن التي يوجد بها مسبب المرض الذي يمكن أن يصيب النباتات والعديد من مسببات الأمراض سوف تنتشر في حالة كثرة الأعشاب في البيوت المحمية أو حولها. وفي هذه الحالة تصبح المقاومة الكيماوية صعبة ومكلفة لذلك فإنه من الضروري وضع مادة معقمة في مدخل البيت المحمي ليغمس الداخل إلى البيت قدميه في المادة المعقمة قبل دخول البيت لتجنب أي تلوث قد ينتقل إلى البيت من الخارج كما يجب تحذير أي شخص يريد دخول البيت المحمي بأسلوب إداري صارم ومؤدب بأن يغمس قدميه في المادة المعقمة قبل دخول البيت. كما يجب تدريب العاملين في البيوت المحمية على تعقيم جميع الأدوات التي تلامس النباتات أو التربة المعقمة. وأن مسببات الأمراض التي توجد في بيئة ليس بها ما ينافسها تسبب أضراراً أكبر للنباتات عنها في حالة وجود ما ينافسها بهذه البيئة.

الفصل الرابع



أهم الأمراض التي تصاب بها النباتات داخل البيوت المحمية





أهم الأمراض التي تصاب بها النباتات داخل البيوت المحمية وكيفية المعالجة

أمراض الخيار:

١ـ مرض موت ولفحة البادرات:

إن مرض ذبول الشتلات يعتبر من الأمراض المهمة لنباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية في المملكة العربية السعودية. وعادة ما يهاجم المرض أجزاء النبات الموجود تحت سطح التربة أولاً ثم ينتقل فوق التربة ويقضي على الشتلات بسرعة.

أعراض المرض:

يصيب هذا المرض البذور عند انباتها والشتلات الصغيرة، وعادة ما تكون الإصابة للنبات بالجزء تحت سطح التربة. فالشتلات الصغيرة والتي عادة ما يكون لها كامبيوم قليل الفلين والألياف تكون حساسة للاصابة بهذا المرض. وبعد مهاجمة المرض لخلايا النبات تتدهور هذه الخلايا وتموت بسرعة، لدرجة أنها قد تموت قبل ظهورها فوق سطح التربة. أو قد يستمر المرض بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة. والنباتات تستطيع مقاومة هذا المرض بنجاح بعد أن تخشوشب أنسجتها وتزداد سمكاً.

مسبب المرض:

إن أصناف فطر البيثيوم Pythium spp. هي المسبب للمرض في المملكة العربية السعودية. وبعزل مسبب المرض من عدة بيوت محمية لم نجد أي مسبب آخر يشترك مع البيثيوم في حدوث هذا المرض.

دورة المرض:

تعيش أصناف فطر البيثيوم عادة في التربة على الجذور المتليفة للنباتات كطفيليات متدنية الدرجة. وقد تنتقل بواسطة البذور، وبوغ البيضة هو بوغ الراحة حيث يساعد الفطر على العيش في التربة في الظروف السيئة. ويستطيع الفطر أن يعيش في التربة لعدة سنوات. ويهاجم البوغ الحيواني خلية

الاســتطالة للبادرات مباشرة أو من خلال جروح البشرة وينمو الفطر داخل الخلية ونسيج النبات المصاب بتعفن. ومرض الذبول الذي يصيب البادرات قبل ظهورها فوق ســطح التربة يفضــل درجــات الحرارة المنخفضــة (أقل مــن ٢٠ °م) بينما يــزداد مرض ذبول البادرات عند ظهورهــا فــوق ســطح التــربة يناســبه درجــة حرارة ٢٠ °م فأكثر. والمشــكلة الرئيســة في المملكة العربية الســعودية هــو مرض الذبول الــذي يأتي بعد ظهــور البادرات ومن المحتمــل أن يرجع إلى ارتفــاع درجة الحرارة داخل البيــوت المحمية كذلك فإن ارتفاع رطوبة التربة تســاعد على تطور المرض بسرعة دونما أي اعتبار لدرجة الحرارة.

المكافحة:

١- للوقاية من الإصــابة بالمرض قبل حدوثه يضاف أحد المبيدات الفطرية التالية للشــتلات مــع مياه الري وهي: ردوميــل Ridomil MZ رودميل بلصــ Ridomil Plus فونجــارد Fongarid بمعدل ٢ جرام/ لتر ماء أو بريفيكيــور Previcur-N بمعــدل (٢,٥ ســم٣/لتر ماء). وفي حالة زراعــة البذور مباشــرة بالأرض الدائمة فيمكــن معاملة الخطوط التي سوف تزرع بها النباتات بأحد المحاليل السابقة.

٢- يمكــن معاملــة البــذور بمــادة ردوميــل بمعــدل ٢-٣ جرام/كجم بذور للتخلص من الإصابة على البذور إن وجدت.

٣- يجــب عــدم زيادة ري الشــتلات ســواء المزروعــة في المشــتل أو بالبذور مباشرة.

٤- إذا ظهر المرض بعد الزراعة تعامل بأحد المبيدات الفطرية السابقة.

٢ـ تعفن الجذر وقاعدة الساق:

يعتبر هذا المرض من الأمراض الخطيرة المنتشرة في المملكة على نباتات الخيار المزرعة في البيوت المحمية ويصيب المرض النبات في جميع مراحل نموه وتكون النتيجة موت النبات. و يصيب المرض بالاضافة لنباتات الخيار، الكوسة، القرع، البطيخ والشمام.





أعراض المرض:





كان يعتقد خطأ أن هذا المرض هو مرض ذبول الأوعية الذي يسببه فطر البيثيوم لأن أعراض المرض في كلا المرضين هي الذبول المفاجئ للنبات في منتصف الموسم ومن ثم موت النبات المصاب ولكن يمكن تمييز هذا المرض عن المرض الذي يسببه الفيوزاريوم بالتعفن الشديد الذي يصيب قشرة ساق النبات عند قاعدة الساق.

يصيب المرض الجذور الغضه والجذور المتليفة ولكنه غالباً ما يوجد على الجذر الرئيسي وعند قاعدة الساق تماماً قرب سطح التربة بسبب الاصابة مما يؤدي إلى سقوط النبات على الأرض. وتظهر جراثيم وميسيليوم الفطر على سطح البقعة المريضة عند ارتفاع درجة الرطوبة.

مسبب المرض:

إن الفطر المسبب لهذا المرض هو :

Fusarium solani f.sp. cucurbitae (Hypomyces solani)

دورة المرض:

ينتقل المرض عن طريق التربة والبذور وفي دراسة سابقة تم عمل مسح لبذور جمعت من عدة بيوت محمية مختلفة فوجد أن حوالي ٣-٥٪ من هذه البذور مصابة بالمرض. مثل هذه البذور تعمل على تلوث التربة السليمة حيث يعيش بها الفطر لفترات طويلة. وشدة المرض تتوقف على أعداد المسبب الموجودة في التربة ويعيش الفطر في التربة على هيئة أبواغ كلاميديه (حرشفيه) والفطر لا يهاجم إلا نباتات العائلة القرعية. وقد لوحظ وجود اختلافات طفيفة لقابلية نباتات العائلة القرعية للإصابة بهذا المرض. وحتى الآن فإن نباتات القرع والكوسة هي أكثر نباتات العائلة القرعية قابلية للإصابة.

المكافحة:

١- إن زراعة بذور سليمة يجب أن يولا العناية والاهتمام الأول، وعلى أي حال فإنه يمكن معاملة البذور المصابة بأحد المبيدات الفطرية المتخصصة مثل الثيرام.

٢- إذا كانت التربة معروف أنها موبوءة بالمرض فيجب في هذه الحالة تعقيمها أو عدم زراعتها بنباتات العائلة القرعية.

٣- عند بداية ظهور المرض على النباتات يعالج المرض بمادة تبسين ام Tpsin M بمعدل ١ جرام/ لتر ماء أو بافستين Bavistin بمعدل

١,٥ جرام/لتر ماء مع مياه الري أو يعالج بأحد المبيدات الفطرية مثل بنوميل بمعدل ٠,٧٥-١ جرام/ لتر ماء مع الري.

٣- الذبول الفيوزرامي:



ويسمى أيضاً مرض ذبول الأوعية الحقيقي. وهو قليل الانتشار على نباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية في المملكة العربية السعودية. ولكن هذا المرض إذا ما حدثت الإصابة به فإنها تكون شديدة وأضراره كبيرة. وتكون الإصابة أشد في فصل الشتاء خاصة في الأنفاق البلاستيكية.

أعراض المرض:

عند إصابة المرض للنباتات الصغيرة (الشتلات) فإنها قد تموت قبل أو بعد ظهورها. وعند إصابة النباتات الكبيرة فإن أوراق النباتات تذبل وقت الظهيرة لعدة أيام ثم يلي ذلك ذبول دائم يؤدي إلى موت النبات وهذه هي الأعراض المميزة لمرض الأوعية مع وجود بقع ميتة في الأوعية الخشبية تمتد لمسافة ٦-٨ عقد من النبات فوق سطح التربة. وتصبح الأوعية المصابة واضحة كخطوط مبيضة.

مسبب المرض:

الفطر المسبب لهذا المرض هو : Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum وهذا الفطر متخصص ووجد أن هذا الفطر غير ممرض لنباتات الشمام، والكوسه، والقرع.

دورة المرض:

يعيش الفطر في التربة ويمكن أن يصيب المرض البذور وينتقل عن طريقها إلى مناطق جديدة، ينتقل الفطر من التربة إلى النبات من خلال جذوره المتليفة وينمو الفطر داخل الأوعية الناقلة للماء.





تكـون الإصــابة بالمرض شـديدة عندما يكون نمـو النباتات ضـعيفاً ودرجة حرارة التربة تتراوح من ١٨-٢٠°م ودرجة الحرارة المثلى لنمو الفطر هي ٢٧°م.

المكافحة:

يكافـح هذا المرض بنفسـ الطريقة التـي يكافح بها مرضـ تعفن الجذر وقاعدة الساق الذي سبق ذكره.

٤ـ البياض الدقيقي:

يعتبر مرض البياض الدقيقي واسع الانتشــار ويصـيب الشــمام والكوسـة والخيار وهو من الأمراض الرئيســة في البيوت المحمية.

أعراض المرض:

الأعراضـ الأولية للمرض هي ظهو ربقع بيضــاء صــغيرة ســطحية على الســاق والأوراق وعندما تكبر هذه البقع يظهر عليها مســحوق أبيض اللون، وقد يغطي النمو السطحي للفطر سطح النبات المصاب وعندما تكون الظروف مثالية للفطر فمن المحتمل سقوط أوراق النبات قبل نضجها. ويصــاحب ذلك نقص في المحصــول ويتوقف مقدار النقص في المحصــول على وقت شدة الإصابة.

مسبب المرض:

هناك عدة أصناف لفطر البياض الدقيقي تصيب نباتات الخيار وأن أسماء هذه الفطريات غير واضحة (متداخلة) حيث أن أسماء بعض الأصناف أضيفت لبعضها أو فصلت عن بعضها وأعطيت أسماء جديدة خاصة بها من قبل الباحثين. وغالباً ما يشاهد في الحقل الطور اللاجنسي فقط، ومن أشهر الفطريات المسببة لمرض البياض الدقيقــي هــي Erysiphe cichoracearum، Sphaerotheca fuliginea وهذيـن الفطرين شديدي الشبه ببعضهما البعض لدرجة أن بعض الباحثين يعتقدون أن هذه الأسماء هي مترادفات لبعضها البعض، وفي هذا الكتاب فإننا سوف نعتبر أن الفطر S. fuliginea هــو المسـبب لمرضـ البياضـ الدقيقي الذي يصيب نباتات الخيار في المملكة العربية السعودية.

وهذا الفطر من الفطريات الزقية Ascomycetes من رتبة Plectomcetes والميسيليوم شفاف يتحول إلى اللون اللبني بالتقدم في العمر. والكنيديا لاجنسية يتطور من خلال سلسلة تطور طويلة ويحتوي على أجسام ليفية واضحة ومميزة مما يساعد في تمييزها عن كنيديا فطر .E cichoracearum في حين أن الطور الجنسي لم يشاهد على نباتات الخيار في المملكة.

دورة المرض:

لا يعرف أين يعيش الفطر في البيوت المحمية في الفترة بين المحصول والذي يليه إلا أنه يعتقد أن جراثيم المرض تنتقل بواسطة الرياح من مسافات بعيدة يوجد بها نباتات مصابة بالمرض مثل الباذنجان، الباميا، الفاصوليا، وفول الصويا. ودرجة الحرارة المثلى لنمو الكونيديا تتراوح من ٢٢-٣٠°م ويمكنها النمو حتى بعدم وجود ماء حر ورطوبة نسبية أقل من ٢٠٪ ويستغرق الانبات مدة تقل عن ساعتين، ينمو أنبوب يخترق تجويف الخلية مكوناً ممصا بينما تنمو أنابيب اختراق أخرى من نفس الجرثومة، تنمو الهايفا من الابريسوريم Appresorim الأولى على طول سطح الورقة لينتج ميسيليوم سطحي مستقل بغذائه الذي يحصل عليه من الطفيل بواسطة الممص الذي عمله في خلية البشرة وتظهر حوامل الأبواغ الجرثومية Conidiophores خلال ٣-٤ أيام من بداية الاصابة وتنتشر الكنيديا بواسطة الهواء.

المكافحة:

يمكن مكافحة المرض بنجاح برش النباتات المصابة بأحد المبيدات التالية:
روبيغان Rubigan، أفوجان Afugan ، كاليكسين Calaxine، ميلكرب، Milcrub، كراثين Karathane.

٥- البياض الزغبي:

الاصابة بهذا المرض شديدة على نباتات الخيار ذات الثمار الطويلة والقصيرة المزروعة في البيوت المحمية في المنطقتين الشرقية والغربية من المملكة. وفي المنطقة الوسطى تم مشاهدة المرض في العديد من البيوت المحمية حيث يسبب لها تلف شديد وخاصة في الأيام الممطرة والتي تكثر بها الغيوم.





أعراض المرض:

تظهر الأعراض في بداية الإصابة بشكل بقع صفراء على السطح العلوي للأوراق مصحوباً بنمو فطري لونه قرمزي إلى رمادي مسود في الجهة المقابلة للبقعة على السطح السفلي للورقة وهذا النمو الفطري يتكون من حامل الأكياس الجرثومية Sporangiophores والأكياس الجرثومية Sporangia للمرض، تبدأ البقع بالموت من الداخل ويتحول لونها إلى اللون البني وذات زوايا بسبب تحديدها بعروق الورقة وينتشر المرض بسرعة إذا زادت الرطوبة النسبية عن ٨٠٪ وقد تموت الأواق المصابة بسبب تقزمها الشديد أو بسبب موت النبات المصاب.



مسبب المرض:

مسبب هذا المرض هو الفطر Pseudoperonospora cubensis وهو فطر طحلبي من طائفة البيضيات Ocmycetes الميسيليوم شفاف، غير مقسم، ويكون بين الخلايا. يخرج حامل الأكياس الجرثومية من الثغور التنفسية وهو ثنائي التفرع في الثلث العلوي منه وتتكون أكياس جرثومية مفردة على الأطراف شبه الحادة لفروع حامل الأكياس الجرثومية ولون الأكياس رمادي فاتح إلى قرمزي بيضاويه إلى أهليجية الشكل وعند نموها تنتج أبواغ حيوانية تصيب النبات العائل.

دورة المرض:

المصدر الرئيس للاصابة هو من داخل البيوت المحمية التي يزرع بها الخيار طول العام وأصيبت بمرض البياض الزغبي حيث تدخل الهيفا الناتجة من الأبواغ الحيوانية والتي تسبب المرض إلى النبات عن طريق الثغور التنفسية. وتعتبر درجة الرطوبة من أهم العوامل المؤثرة على تطور المرض ويكون انتاج الجراثيم غزيرا على درجة حرارة حوالي ١٥-١٩ °م مع استمرار وجود الرطوبة لمدة ٦ ساعات على أوراق النبات وعلى نباتات ذات تمثيل ضوئي كبير وهذا الفطر ليس مثل الفطريات الأخرى التي تسبب مرض البياض الزغبي. فهذا الفطر يستطيع أن ينمو ويتطور في درجات الحرارة الدافئة والباردة حتى في وجود الضباب والندى نتيجة لاستمرار تكثف الرطوبة داخل البيوت المحمية. وتنتشر الأكياس الجرثومية بواسطة الهواء وتنمو الأكياس الجرثومية على درجة حرارة

من ٨-٣٠°م لكن الدرجة المثلى هي من ١٥-٢٢°م في حين أن الجراثيم الحيوانية لا تنمو إلا بوجود الماء الحر وتهاجم أنسجة العائل في أقل من خمسة ساعات في درجة الحرارة المثلى من ١٦-٢٢°م ليلا وتظهر أعراض المرض بعد إصابة نباتات الخيار في سبتمبر في مدة تتراوح من ٣-١٢ يوم وتظهر أعراض المرض في فترة سريعة إذا كانت درجة الحرارة ١٥°م ليلاً و ٢٥°م نهاراً.

مكافحة المرض:

١- لقد بدا واضحاً من دورة حياة المرض أن الرطوبة هي أهم العوامل التي تؤثر على تطور المرض لذا ففي هذه الحالة يمكن تطبيق المقاومة الزراعية باستخدام كافة الوسائل الممكنة لتقليل الرطوبة النسبية داخل البيوت المحمية ومن هذه الوسائل تجنب زراعة النباتات على مسافات قريبة، تقليم النباتات تقليماً مناسباً، والعناية بالتهوية الجيدة، وتجنب العوامل التي تؤدي إلى تكثف الرطوبة داخل البيوت المحمية.

٢- يجب فصل النباتات حديثة الزراعة عن النباتات القديمة.

٣- عند ظهور المرض ترش النباتات فوراً بأحد المبيدات الفطرية التالية: روديميل Ridomil، أوفنجارد Fongarid، وتكون الفترة بين الرشة والتي تليها من ٤-١٠ يوماً حسب شدة الاصابة.

٦- الجرب:



يعتبر هذا المرض من الأمرض التي لها أهمية خاصة والتي تصيب نباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية في المملكة العربية السعودية. وهو يصيب نباتات أخرى من العائلة القرعية مثل الكوسة والقرع والشمام وتعتبر لفحة الأوراق (الجرب) هي أحد الأمراض المهلكة لنباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية.





أعراض المرض:

تظهر أعراض المرض على أوراق الخيار بشكل بقع خشنة دائرية إلى زاويّة الشكل مشبعة بالماء، بنية اللون وفي بعض الأحيان مغطاة بافراز صمغي بني اللون وهذه الأعراض تشبه مظهرياً أعراض مرض تبقع الأوراق الزاوي الذي تسببه البكتيريا وعند إصابة النباتات الصغيرة فإن ساقها وأوراقها تتعفن، وفي حالة استمرار ارتفاع الرطوبة، فإنه يتم انتاج جراثيم المرض في البقع المصابة وتظهر كعفن زيتوني اللون وعند تكثف بخار الماء في البيوت المحمية، فإن البقع البنية التي تكونت على الأوراق نتيجة للإصابة تتفتت مع تساقط الأنسجة الميتة.

وعند بداية الاصابة على الثمار يظهر عليها بقع مشبعة بالماء مع افراز صمغي بني اللون يجف تدريجيا وفي حالة الاصابة الشديدة فإن الثمار قد تتشقق أما الثمار نصف الناضجة، فإنه قد يتكون جرح فليني عند نقطة الاصابة وعند إصابة جزء الثمرة القريب من ساق النبات قد تتوسع الاصابة إلى داخل أنسجة الثمر.

مسبب المرض:

مسبب هذا المرض هو الفطر Cladosporium cucumerinum وهو من الفطريات غير الكاملة ويتبع رتبة Moniliales وينتج شكلين من الكونيديا وهي إما مقسمة أو غير مقسمة مكونة غطاء أو أنها تكون سلسلة مقسمة طويلة متفرعة أو كونيديا من جزء واحد تختلف في شكلها من الاسطواني وغالباً كروي بسطح ناعم أو سطح صغير مغزلي ولون زيتوني شاحب.

دورة المرض:

من المحتمل أن الفطر ينمو مترمما على بقايا المحصول المتحللة في التربة، وتنتقل الاصابة من نبات إلى آخر ومن محصول لآخر بواسطة الهواء. ويستطيع الفطر أن ينمو على درجة حرارة تتراوح من ٥-٣٠°م ولكن درجة الحرارة المثلى هي من ٢٠-٢٢°م ويتطور المرض إذا ما تعرضت نباتات الخيار إلى درجات حراره منخفضة ثم عالية في حدود ١٥-٢٥°م ورطوبة نسبية تتراوح من ٨٦-١٠٠٪ ويستطيع الفطر أن يعيش في بقايا النبات المتحللة في التربة لمدة تزيد عن ٣ سنوات.

مكافحة المرض:

١- يجب استخدام كافة الوسائل العملية لتقليل الرطوبة

النسـبية داخل البيوت المحمية وإذا مازادت الرطوبة النسـبية عن ٨٥٪ فإن مقاومة هذا المرض باستخدام المبيدات تصبح صعبة وغير ممكنة.

٢- يعتـبر المبيد الفطـري بنوميل من أكثر المبيـدات فعالية في مكافحة هذا المرض خاصـة إذا أضـيف لميـاه الري كما أن مقاومـة هذا المرض عن طريق الرش تعتبر ناجحة أيضاً ومن المبيدات الأخرى التي يمكن استعمالها لمكافحة المرض هي تبسـين ام Topsin M ، بافسـتين Bavistin، ورونيلان Ronilan ويعاد الرش حسب الضرورة.

لا- فيروس موزايك الخيار:

هذا المرض منتشر على نباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية في المملكـة العربية السـعودية. ولا يعتبر المرض مـن الأمراض المهمة مـن الناحيـة الاقتصـادية إلا في بعض الحالات الخاصـة التي تمت مشـاهدة إصابات شديدة بالمرض



في بعض البيوت المحمية في المنطقتين الوسـطى والغربية من المملكة، وبالإضافة لنباتـات الخيار فإن هـذا الفيروس يصـيب النعناع ، الطماطم، والفاصـوليا، ونباتات الزينة، والفلفل.

أعراض المرض:

بصفة عامة فانه من الصـعب التعرف على أعرضا المرض على نباتات الخيار. وعادة فإن أعراض الموزايك غالباً ما تشاهد على الأوراق الحديثة، ولكن عند تقدم الأوراق في العمر فان شكل الموزايك يتغير وتصبح الأعراض عبارة عن تبرقش غير واضح وصعب. كذلك قد يظهر على الأوراق القديمة أجزاء ميتة بشـكل رقم «٧» تتجه من حافة الورقة إلى جهة العرق الوسـطى للورقة. وأحياناً يلاحظ لون مصـفر على قمة الورقة، كما يحدث انثناء عام بأسـفل الأوراق المصـابة يتحول هذا الثني في النهاية إلى بثره وخاصـة بين العروق الصـغيرة مع تأخر في نمو النبات، وقصـر طول السـلاميات وصغر حجم نصـل الورقة وقصـر طول السـويقات مع تكون عدد قليل من الأزهار





والتي غالباً لا تنجح باعطاء الثمار.

وأعراض المرض على الثمار عبارة عن تبرقش لونه أخضر مصفر مع تغير في لون الثمار وغالباً ما تصبح الثمار في النهاية مشوهه يصحبها فقدان كامل في لون الثمار وفي منتصف موسم النمو من المحتمل أن تموت معظم الأوراق المصابة باستثناء تلك القريبة من القمة النامية.

مسبب المرض:

إن مرض فيروس موزايك الخيار يصيب مجموعة واسعة من النباتات ومنتشر في جميع أنحاء العالم ونسبياً يعتبر الفيروس غير ثابت في المستخلصات المأخوذة من النباتات المصابة ولا يستطيع مقاومة درجة حرارة تزيد عن ٧٠°م أكثر من ١٠ دقائق وللفيروس عدة سلالات .

انتقال المرض:

ينتقل هذا المرض عن طريق عصارة النبات المصاب كذلك ينتقل المرض بواسطة عدة أنواع من حشرة المن ولكن بطريقة غير مستمرة، وأن كفاءة انتقال الفيروس تختلف باختلاف نوع حشرة المن الناقلة وكذلك باختلاف صنف النبات العائل، وأن جميع أطوال حشرة المن تنقل الفيروس خلال دقائق ولا يستدعي بقاء الفيروس فترة داخل حشرة المن حتى تحدث العدوى يبقى الفيروس في حشرة المن فترة تقل عن ٤ ساعات ولا تنتقل إلى الجيل الثاني، كذلك يمكن أن ينتقل المرض بواسطة الهالوك أو بواسطة البذور وكذلك خنفساء الخيار المخططة والمنقطة ينقلان المرض.

دورة المرض:

إن العوائل العديدة المختلفة التي يصيبها هذا الفيروس تعتبر هي مصدر الاصابة للنباتات السليمة في الحقل وتنتقل الاصابة من محصول لآخر بواسطة حشرة المن وتنتقل الاصابة من نبات لآخر عن طريق عمليات خدمة النبات وخلال جمع الثمار وبالوسائل الميكانيكية المختلفة.

مكافحة المرض:

لا يوجد طريقة لمكافحة المرض ولكن يمكن منع حدوث الاصابة عن طريق زراعة بذور سليمة، واستئصال الأعشاب والعوائل النباتية التي يصيبها الفيروس والمنتشرة بين نباتات الخيار، وكذلك مكافحة الحشرات

الناقلة للمرض خلال فترة نمو المحصول ووضع سلك شبكي على فتحات التهوية وعلى وسائد التبريد في البيوت المحمية تساعد في منع دخول حشرة المن وبالتالي تقل الاصابة بالمرض. ولمنع انتشار المرض إلى النباتات السليمة يجب إزالة النباتات المريضة في الحال واتلافها. ويعتبر انتاج أصناف خيار مقاومة للمرض هو الحل العملي لمكافحة المرض.

٨- فيروس اصفرار عروق أوراق الخيار:

هذا المرض منتشر في جميع مناطق المملكة على نباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية وأحياناً تكون الاصابة شديدة على النباتات ويصيب المرض بالاضافة إلى نباتات الخيار نباتات الشمام ويعتقد بعض المزارعين خطأ أن سبب المرض هو نقص عنصر المغنيسيوم.



أعرا المرض:

تسبب الاصابة بالمرض اصفرار واضح على عروق أوراق الخيار وموت عام للنباتات.

انتقال المرض:

ينتقل الفيروس ميكانيكيا عن طريق عصارة النباتات المصابة وينتقل المرض أيضاً بواسطة حشرة الذبابة البيضاء Bemisia tabaci وتلعب هذه الحشرة دوراً كبيراً في انتشار المرض ويستمر انتقال المرض جزئياً عن طريق الذبابة البيضاء وفي نفس الوقت ينتقل ميكانيكيا.

المكافحة:

يمكن منع حدوث الاصابة بالمرض بعمل برنامج مكافحة دوري ومستمر لحشرة الذبابة البيضاء الناقلة للمرض.





٩-فيروس موزيك البطيخ:

يظهر هذا المرض على فترات متقطعة على نباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية في المملكة لذا لا يعتبر من الأمراض التي تشكل خطورة على محصول الخيار، إلا أنه منتشر ويشكل خطورة على نباتات البطيخ، والكوسة، والقرع في جميع مناطق المملكة.



أعراض المرض:

يسبب المرض اصفرار النباتات وتبرقش شديد وظهور بثرات خضراء اللون على السطح العلوي للأوراق، وتقزم النباتات مع تشويه أوراق وثمار الخيار والبطيخ والكوسه والقرع والشمام، أما على البازلاء والوبياء فان أعراض المرض تكون عبارة عن اصفرار عام للنباتات وتبرقش.

انتقال المرض:

ينتقل المرض عن طريق انتقال عصارة النباتات المصابة إلى النباتات السليمة بواسطة حشرة منّ الخوخ Myzus persica ومنّ القطن Aphis gossypii ومنّ الفول الأسود A.fabae وذلك بشكل غير مستمر أما انتقال المرض عن طريق البذور فانه غير مؤكد.

المكافحة:

هذا المرض كغيره من الأمراض الفيروسية ليس له مكافحة ولكن للوقاية من الاصابة بالمرض يجب اتباع برنامج رش دوري لمكافحة حشرة المن الناقلة للمرض.

١٠- فيروس التبرقش الأخضر على الخيار:

الاصابة بهذا المرض قليلة ولكن في حالة حدوث الاصابة فان المرض يشكل خطورة على النباتات المصابة.

أعراض المرض:

من أعراض المرض ظهور عروق الأوراق المصابة بلون فاتح قليلاً وبعد حوالي ٧-١٢ يوما من الاصابة، يصحبها تجعد للأوراق الحديثة مع ظهور بقع مرقشة فاتحة أو خضراء غامقة وظهور بثرات وتشوه لأوراق النبات مع تقزم عام وعادة ما تظهر الأعراض على الأوراق القديمة أما

الأوراق الحديثة فغالباً لا تظهر عليها أعراض المرض، وفي فصل الشتاء عندما يكون نمو النبات بطيئا فان تشوه الأوراق يكون شديداً في حين أن أعراض التبرقش تظهر في أي فصل من فصول السنة وغالباً ما يصحب ذلك تبرقش أو تبقع في الأوراق بحيث يصبح من الأعراض السائدة على النبات. ولا تظهر أعراض المرض على الثمار ولكن يمكن أن تقل كمية المحصول نتيجة للاصابة. وإذا أصيبت نباتات الشمام Cucumis melo و C.sativus فان أعراض الاصابة عليها تظهر بشكل تبرقش مصحوبة بتشوه الأوراق وتقزم النباتات أما نباتات الشمام C.vulqaris فتصاب بسهولة بالمرض لكن لا تظهر عليها أعراض التبرقش ونادراً ما تظهر عليها أعراض التقزم.



انتقال المرض:

حتى الآن لا يُعرف آفة ناقل للمرض وينتقل المرض من بقايا نباتات قديمة مصابة إلى النباتات المزروعة حديثاً عن طريق الجذور ونتيجة لتلامس النباتات مع بعضها البعض عند إجراء عمليات الخدمة. كما ينتقل المرض بواسطة البذور ونبات الحامول كما أن بعض حبوب اللقاح قد تكون حاملة للفيروس المسبب للمرض، كما أن المرض ينتقل أيضاً عن طريق انتقال عصارة النباتات المصابة إلى النباتات السليمة.

المكافحة:

إن الإجراء الوحيد المعروف لمكافحة هذا المرض هو زراعة بذور سليمة. كذلك فان التخلص من بقايا المحصول السابق المصاب تساعد في تقليل جراثيم المرض في التربة كما يجب التخلص من أي نبات تظهر عليه أعراض المرض في الحال.





١١- تساقط الثمار:

إن هـذا المرض من الأمراض العامة والخطيرة على نباتات الخيار المزروعة في البيوت المحمية في جميع مناطق المملكة حيث يسبب المرض خسارة في المحصول تتجاوز ٥٠٪ خاصة للنباتات المزروعة في الانفاق البلاستيكية وفي المتوسط فان النقص الذي يحدث للمحصول نتيجة لهذا المرض يتراوح بين ١٥-٢٠٪.



أعراض المرض:

يتحول لون الثمار الصغيرة حديثة التكوين إلى اللون الأصفر ثم تذبل وتموت، وقد تبقى هذه الثمار على النبات لفترة ثم تسقط على الأرض. وقد تصاب هذه الثمار بفطريات ثانوية وفي النهاية تتعفن.

مسبب المرض:

لا يمكن أن يعزي سبب حدوث المرض لمسبب واحد ولكن هناك عدة عوامل تعمل منفردة أو مجتمعة على حدوث هذه الظاهرة، ويعتبر ارتفاع درجة الحرارة فوق ٣٠ °م من أهم العوامل المساعدة على ظهور المرض فعند ارتفاع درجة الحرارة أكثر من ٣٠ °م. فإن نسبة تكون هرموني النمو الأكسين والجبرالين تقل في البراعم الزهرية وبالتالي فإن العقد والنمو الطبيعي للثمار يضطرب ويتلف كذلك فإن الإصابة بفطر الجلادوسبوريم Cladosporium spp أو البياض الزغبي خلال فترة عقد الثمار من الممكن أن تمنع النمو والتطور الطبيعي للثمار وتكون النتيجة موت الثمار كذلك فان النباتات التي تعاني من زيادة المياه أو زيادة الملوحة أو من نقص في التسميد فإنه لا يمكنها انتاج عدد كاف من الثمار لذا فإن بعض هذه الثمار يذبل ويموت كما يمكن أن تسقط الثمار الصغيرة الحديثة التكوين إذا ما أصيبت ببعض الحشرات مثل المن والذبابة البيضاء والعناكب.

المكافحة:

إن مكافحة هذا المرض تتطلب وجود إدارة جيدة بالمشروع تعمل على عدم ارتفاع درجة الحرارة نهائياً في البيوت المحمية عن ٣٢ °م ولا تقل عن ٢١ °م سواء كان ليلاً أو نهاراً مع ملاحظة أن درجة الحرارة المثلى هي ٢٦-٣٠ °م وإذا انخفضت درجة الحرارة في الخارج عن ١٥ °م ففي هذه الحالة يجب تشغيل الدفايات.

كما يجب أن تكون مسافات الزراعة بين النباتات مناسبة حتى نتجنب الزراعة الكثيفة والنمو الضعيف للنباتات وبحيث لا تلمس أوراق النبات أوراق النبات الآخر المجاور له تقريباً كما يجب تقليم النباتات وتعليقها بالطريقة المثلى.

إن الاحتياجات المائية لنباتات الخيار مرتفعة وكذلك الاحتياجات السمادية لذا يجب مراعاة ذلك للحصول على محصول جيد إذا كان نظام التبريد يعمل جيداً ولا تزال درجة الحرارة مرتفعة فاننا ننصح المزارع برش النباتات بالماء رشا خفيفاً علماً أن هذه العملية محددة ويجب أن تكون في الصباح الباكر وتوقف عصراً حتى تجف أوراق النباتات قبل دخول الليل وهذه العملية تفيد في تخفيض درجة الحرارة داخل البيوت المحمية وتقلل فرص إصابة النباتات بالأمراض التي تصيب المجموع الخضري مثل مرض عفن الأوراق والبياض الزغبي وغيرها.

أمراض الطماطم :

١- صدأ الساق

مسبب المرض: الترناريا الترناتا Alternaria Alternata



انتشار المرض:

ينتشر المرض عالمياً، حيث يصيب المرض الأوراق والساق وثمار الطماطم.

أعراض المرض:

تصاب الأوراق والساق والثمار حيث







تظهـر أعراض المرض على شـكل حلقـات بنية داكنة على السـاق وأماكن التقليم. تبدأ الحلقات في الكبر حتى تغطي السـاق والأوراق وتقتل النبات. وتظهر الأعراض على الثمار وهي خضـراء على شـكل بقع صغيرة بنية اللون وتغور في الثمرة ويغمق لونها.

البيئة المساعدة:

١- الرطوبة العالية.

٢- جرح السـاق أثناء التقليم مما يساعد على دخول الفطر إلى النبات.

٣- يعيش الفطـر في التربـة عنـد تسـاقط الأوراق الجافة المصـابة وينتقـل إلى النباتات السـليمة عند استخدام الرش العلوي أو مرور تيار الهواء.

مكافحة المرض:

١- استخدام بذور مقاومة للمرض.

٢- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

٣- حرث الأرض جيـداً ولأعماق كبيرة للتخلص من الأوراق المتساقطة.

٤- التهوية الجيدة والتقليل من الري لتقليل الرطوبة.

٥- رش النباتات المصابة بأحد المبيدات الفطرية.

٢- سـقوط البادرات (ذبول الشـتلات) Damping Off

مسبب المرض: مجموعة من الفطريات

انتشار المرض:

تصـاب الشـتلات عند قاعدة الساق حيث تظهر على السـاق قرب سطح التربة بقع لينة مائية تتلون باللون البني حيث يظهر ضـمور على السـاق يتسـبب في اختناق الشـتلة وموتها لعدم قدرة السـاق على حملها. كما تصاب الجذور بهذا المرض مما ينتج عنه موت الشتلة.

البيئة المساعدة:

يعيشـ الفطـر في التربـة وتسـاعد العوامـل الآتية على انتشاره:

١- كثافة الانبات ٢- زيادة الماء عن حاجة النبات

٣- سوء التهوية ٤- انتشار الغيوم وبرودة الطقس

٥- ارتفاع درجة الحرارة.

وتتعرض الشتلات لمرض السقوط خلال الأسبوعين الأولين من زراعتها.

مكافحة المرض:



١- زراعة شتلات سليمة واستخدام بذور جديدة وجيدة.

٢- تعقيم التربة بعد الاصابة بغاز Methyl Bromide.أو أي مبيد آخر له نفس الخاصية.

٣- معاملة جذور الشتلات بمبيد فطري قبل زراعتها.

٤- تعقيم أماكن الانبات والأصص بمبيد فطري.

٥- الاعتدال في الري في الأسابيع الأولى من الزراعة.

٦- تجنب ارتفاع الرطوبة والتهوية الجيدة.

٧- رش الشتلات بمبيد فطري لتأخير انتشار المرض إذا كانت الإصابة ضعيفة، أما إذا كانت الإصابة قوية فإن المبيد يمنع انتشار الفطر ويبطء نموه فقط.

٣- اللفحة المبكر: Early Bligh

مسبب المرض: الترناريا سولاني Alternaria Solani

انتشار المرض:

ينتشر المرض عالمياً حيث يصيب المرض أوراق وسيقان وثمار الطماطم مسبباً خسائر كبيرة للمحصول.



أعراض المرض:

يصيب المرض الطماطم داخل البيوت المحمية الغير مدفئة، وكذلك البيوت البلاستيكية والأنفاق حيث تظهر الإصابة على:

١- الأوراق: تصاب الأوراق السفلية للنبات حيث تظهر الإصابة على شكل بقع بنية غير منتظمة يصل قطرها إلى ١٦ مم ولهذه البقع دوائر مركزية سوداء تحيط بها بقع صفراء، وعند انتشار المرض تتحول الأوراق كلها إلى صفراء وتجف. ويظهر على السطح السفلي للأوراق المصابة نمو فطري أبيض حول البقع.

٢- الساق: قد يظهر المرض على الساق على شكل بقع بنية غائرة وتتحول هذه البقع عند نهاية الساق إلى حزام أحمر يحيط بالساق على شكل حلقات متداخلة.

٣- الثمرة: يظهر المرض على ثمار الطماطم على شكل بقع بنية غامقة تغور عند اتصال الثمرة بالساق وتظهر هذه البقع على الثمار الخضراء وتنتشر هذه البقع حتى تغطي جميع الثمرة عند استفحال المرض. والثمار المصابة لا يمكن تسويقها مما يسبب خسارة كبيرة للمزارع.

البيئة المساعدة:

يبقى المرض عالقاً في التربة عند تساقط الأوراق والثمار المصابة وتساعد الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الواقعة بين ١٥-٢٠ °م على انتشار المرض. كما يساعد وجود حقل بطاطس قريباً من حقول الطماطم على انتشار المرض وانتقاله إلى حقل الطماطم.

مكافحة المرض:

١- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

٢- اتباع الدورة الزراعية.

٣- تجنب الرطوبة العالية وارتفاع درجات الحرارة.

٤- رش النباتات بمبيد فطري وقائي كل ٧-١٤ يوماً (حسب حالة الطقس).

٤- العفن الرمادي: Gray Mold

مسبب المرض: بوتريتس سناريا Botrytis Cinerea

انتشار المرض:

ينتشر المرض عالمياً وخاصة في البيوت المحمية حيث يصيب الفطر ساق شجرة الطماطم الصغيرة ومن ثم الأوراق والثمار محدثاً أضراراً كبيرة.

أعراض المرض:

يكثر هذا المرض في الأماكن المغلقة مثل البيوت المحمية والبلاستيكية وتساعد كثافة الأوراق والرطوبة العالية على انتشاره. وتعتبر ثمرة الطماطم أكثر عرضة للإصابة من غيرها من أجزاء نبات الطماطم. وتظهر الأعراض على ثمرة الطماطم على شكل بقع رمادية بنية تتحول فيما بعد إلى تعفن الثمار وتصاب الثمار عند وجود الرطوبة العالية إلى عفن رمادي يلتف حول الساق ويقتل النبتة.



كما تصاب الأوراق عند نقط الجروح والخدوش أثناء العملية الزراعية حيث يظهر بقع على شكل ٧ بنية اللون تنتشر فيما بعد إلى جميع الأوراق.

البيئة المساعدة:

يتطلب انتشار الفطر انخفاض درجة الحرارة وارتفاع الرطوبة. كما تساعد كثافة الانبات وضيق المسافة بين الشتلات على انتشار المرض.

مكافحة المرض:

١- التهوية الجيدة.

٢- تقليم الأوراق السفلى لزيادة التهوية مع عدم إحداث جروح.

٣- الاعتدال في الري وتجنب ارتفاع الرطوبة.

٤- التخلص من الثمار المصابة وحرقها وكذلك الأوراق.

٥- رش النبات بمبيد فطري كل ٧-١٤ يوم عند ظهور الأعراض ومن الأفضل بعد التقليم وإزالة الأوراق.



٥- اللفحة المتأخرة: Late Blight

مسبب المرض: Phytophthora Infestans

انتشار المرض:

ينتشر المرض عالمياً حيث يصيب ثمار وأوراق وساق نباتات الطماطم في البيوت المحمية والبلاستيكية الغير مدفئة في الشتاء حيث الرطوبة العالية والحرارة المنخفضة.



أعراض المرض:

تظهر أعراض المرض على شكل انحناء الأوراق إلى أسفل وظهور بقع كبيرة غير منتظمة خضراء مملوءة بالماء على الساق والأوراق. تكبر البقع وتتحول إلى اللون البني وتصبح خفيفة القشرة. وينمو فطر أبيض على السطح السفلي للأوراق عند ارتفاع الرطوبة، تفقد جميع الأوراق لونها الأخضر وتتحول إلى اللون الباهت ومن ثم تجف وتسقط وتظهر الأعراض على الثمار على شكل بقع كبيرة متماسكة وغير منتظمة بنية مخضرة اللون. عند ملامسة البقعة باليد تعطي مادة دهنية خشنة الملمس. وقد تمتد البقع لتصيب الثمرة كلها.



البيئة المساعدة:

يحتاج الفطر إلى رطوبة عالية ودرجة حرارة بين ١٥-٢٠ °م للانتشار حيث يقضي على محصول الطماطم خلال أيام قليلة.

مكافحة المرض:

١- إزالة الأوراق والثمار المصابة وحرقها.

٢- الاعتدال في الري وتجنب ارتفاع الرطوبة النسبية.

٣- إبعاد حقول البطاطس عن حقول الطماطم.

٤- رش النباتات بمبيد فطري كل ٧-١٤ يوماً حسب الحاجة.

٦- عفن أوراق الطماطم Tomato Leaf Mold

مسبب المرض: Fulvum Fykvua وكان سابقاً يسمى Cladosporium Fulvum

انتشار المرض:

ينتشر المرض عالمياً في البيوت المحمية والبلاستيكية الغير مدفئة ويسبب أضراراً للنبات والمحصول.

أعراض المرض:

يبدأ ظهور المرض على السطح العلوي للأوراق السفلى على شكلل بقع صفراء باهتة. كما ينمو على السطح السفلي المقابل عفن رمادي غامق وباهت (زيتوني اللون). ومع تقدم الإصابة تصفر الأوراق المصابة وتسقط.

البيئة المساعدة:

ينتشر المرض عن طريق البذور كما ينتقل مع الهواء أو الماء أو أحذية العمال أثناء الانتقال بين النباتات تقاوم بذور الفطر الجفاف وانخفاض درجة الحرارة، وينتشر المرض عندما ترتفع درجة الحرارة إلى ٢٢° م والرطوبة إلى ٩٠٪.

مكافحة المرض:

١- التهوية والتدفئة الجيدة.

٢- الاعتدال في الري لتفادي ارتفاع الرطوبة النسبية.









٣- المحافظة على النظافة وخاصة عند نهاية المحصول.

٤- استعمال شتلات مقاومة.

٥- رش النبات بمبيد فطري متخصص.

٧- البياض الدقيقي Powder Mildew

مسبب المرض: Leveillula taurica

انتشار المرض:

ينتشر المرض في أغلب بلدان العالم.

أعراض المرض:



يظهر المرض أولاً على الأوراق السفلية للنبات حيث تظهر مساحات صفراء مبقعة حيث تتحول قشرة الأوراق في نفس المنطقة إلى اللون البني وتجف. تبقى الأوراق المصابة معلقة في الساق، ثم يظهر على السطح السفلي والعلوي نمو دقيقي يعطي اللون الأبيض أو البنفسجي للأوراق، تضعف النباتات المصابة ويقل انتاجها وتصفر الثمار وتصاب بلفحة الشمس.

البيئة المساعدة:

ينمو الفطر في الجو الدافئ الجاف، وينتقل عن طريق تحركات الهواء حيث يستطيع النمو عند انخفاض الرطوبة النسبية.

مكافحة المرض:

١- التهوية الجيدة.

٢- تعفير النبات بالكبريت مبكراً وبانتظام لتقليل الاحتمال بالاصابة.

٣- رش النبات بمبيد فطري متخصص عند رؤية علامات المرض الأولى.

٨- موزائيك الطماطم Tobacco Mosaic

مسبب المرض: Tobacco Mosaic Virus TMV

انتشار المرض:

ينتشر المرض عالمياً وخاصة في البيوت المحمية حيث ينقل الفيروس إلى النباتات عن طريق الآلات أو العمال أثناء العمليات الزراعية.

أعراض المرض:

تظهر بقع صفراء أو خضراء فاتحة على الأوراق الخضراء الغامقة، يصغر حجم الأوراق، كما تصاب الثمار أحياناً ويظهر عليها بقع بنية غامقة وقد تتحول الثمرة كلها إلى اللون البني والنحاسي، كما يتوقف نمو النباتات المصابة. وعند الإصابة الشديدة تظهر خدوش سوداء على الساق وبقع غير منتظمة غائرة على الثمار. كما تظهر نتوءات ذات لون أخضر داكن على السطح السفلي للأوراق. نادراً ما تشفى النباتات عند إصابتها.





البيئة المساعدة:

يسهل نقل الفيروس آلياً بواسطة الآلات أو العمال أثناء العمليات الزراعية من النباتات المصابة إلى النباتات السليمة.

يتواجد الفيروس في السجائر أو التباكو حيث يسهل نقله بواسطة العمال. كما يعيش الفيروس في بقايا النباتات المصابة في الأرض وقد يكون في البذور.

مكافحة المرض:

١- تعقيم التربة والأدوات الزراعية قبل الزراعة.





٢- استعمال بذور سليمة خالية من الفيروس ومقاومة.

٣- غسل الأيدي وعدم التدخين أثناء القيام بالعمليات الزراعية.

٤- قلع وحرق النباتات المصابة.

٥- الزراعة المباشرة لمنع انتقال الفيروس.

أمراض الآفات الحشرية :

الذبابة البيضاء White Flay

أصبحت الذبابة في السنوات الأخيرة من أخطر الآفات التي تصيب المحاصيل في البيوت المحمية وخارجها حيث تعيش حشرة الذبابة البيضاء الصغيرة الحجم المغطاة بشمع دقيقي يعطي الأجنحة اللون الأبيض على السطح السفلي للأوراق في الجزء العلوي من النبات في مجموعات كبيرة تطير عند ازعاجها. تضع حشرة الذبابة البيضاء خلال ثلاثة أسابيع حوالي ٢٠٠ بيضة حيث يفقس البيض إلى يرقات صغيرة منبسطة شفافة عديمة اللون على السطح السفلي للأوراق وعندما تصل درجة الحرارة إلى ٢١ ° تنمو اليرقات إلى ذبابة خلال ٢٨ يوماً. تتغذى الذبابة واليرقات على عصارة الأوراق وتفرز عصارة لزجة بنية تحجب الضوء عن الأوراق وتضعف النمو. وعندما تكون الاصابة شديدة تفرز الذبابة البيضاء عصارة بنية كثيفة تساعد على نمو الفطريات على الأوراق. كما تغطي الثمار بنفس العصارة يصعب معه تسويق الثمار دون تنظيفها مما يسبب تكاليف إضافية.

مكافحة الذبابة البيضاء:

يجب مكافحة الذبابة عند رؤية أوائل الأفواج كما يجب تكرار الرش عند الضرورة باستخدام المبيدات المتخصصة.

المنّ (Aphids (Aul Acorthum Solani)

تصيب العديد من حشرات منّ الطماطم إلا أن أهمها منّ البطاطس وحشرة المن حشرة صغيرة خضراء باهتة تغطيها حراشيف سوداء حيث تعيش على السطح السفلي للأوراق والثمار الصغيرة. عندما



تكون الإصابة شديدة تظهر بقع صفراء على الأوراق ونتوءات صفراء على الثمار حيث تبقى عديمة اللون عند نضج الثمار. وتتغذى حشرة المن على الأوراق حيث تتلفها وتنقل فيروس موزائيك الخيار وكذلك فيروس الاسبرس.

مكافحة حشرة المن:

يجب رش النبات عند ظهور العلامات الأولى للإصابة باستخدام أحد المبيدات المتخصصة.

العنكبوت الأحمر Red Two Spotted Spider Mite Tetranychus Urticae

العنكبوت الأحمر حيوان على جسمه نقطتين سوداوين. تتحول الأنثى المكتملة إلى اللون الأحمر مع نهاية الصيف وتكمن في هيكل البيوت المحمية.



ينتقل الأكاروس في الربيع عندما يطول اليوم وترتفع درجة الحرارة حيث تتغذى على السطح السفلي لأوراق النبات مسببة بهتان السطح الأخضر للأوراق. تضع الأنثى البيض بأعداد كبيرة على السطح السفلي للأوراق. وتضع كل أنثى ١٢٠ بيضة حيث تفقس بعد أربعة عشر يوماً عند ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢١° . عند توفر الظروف المناسبة يعيش الأكاروس لمدة ثلاثة أسابيع.

يبدأ زحف العناكب مع بداية فصل الربيع حيث تعيش على الأوراق مسببة اتلافها وتوقف نمو النبات. ويرافق اتلاف الأوراق افراز الأكاروسات خيوط عنكبوتية تلتف حول الأوراق ونقاط النمو مسببة خسائر كبيرة.

مكافحة حشرة العنكبوت الأحمر:

١- إزالة النباتات المصابة وحرقها.

٢- اتباع برنامج وقائي.

٣- تعقيم هيكل البيوت المحمية.

٤- رش النباتات بمبيد حشري أكاروسي عند ظهور الإصابة.

الفصل الخامس



المكافحة المتكاملة لأمــراض النباتــات في البيوت المحميـة





http://agri-science-reference.blogspot.com/
مدونة المرجع الزراعى



المكافحة المتكاملة لأمراض النباتات في الزراعة المحمية

نظراً لطبيعة الزراعة المكثفة في البيوت المحمية والظروف البيئية الملائمة لانتشار الآفات الزراعية تتعرض هذه الزراعة إلى الإصابة بالعديد من الأمراض التي تؤدي إلى إتلاف جزء كبير من المحصول. ومن أهم هذه الأمراض البياض بنوعيه الدقيقي والزغبي والعفن الرمادي واللفحة المبكرة والمتأخرة وتبقع الأوراق والذبول والأمراض الفيروسية والبكتيرية وتعتبر هذه الأمراض إحدى المعوقات الأساسية للإنتاج الزراعي. لمكافحة هذه الأمراض يعمد المزارعون أساساً على الاستعمال المكثف للمبيدات وهذا نتج عنه مشاكل عديدة أهمها:

١- ارتفاع تكاليف الإنتاج.

٢- ظهور سلالات من المسببات المرضية مقاومة لفعل المبيدات.

٣- تلوث البيئة وتلوث المحصول ببقايا المبيدات.

ولهذا أصبح من الضروري اتباع أسلوب المكافحة المتكاملة التي تؤدي إلى التقليل من استخدام المبيدات وتأثيرها الضار على البيئة. وتتركز المكافحة المتكاملة للأمراض أساساً على:

أولاً : الطرق الوقائية:

١- زراعة الأصناف المقاومة للأمراض التي تؤثر اقتصادياً على المحصول، حالياً هناك أصناف مقاومة لبعض الأمراض الفطرية كأمراض الذبول الذي يسببها فطر الفيوزاريم أو الفرتسيليم والأمراض الفيروسية والنيماتودا.

٢- تجهيز مشتل متكامل مع الاعتناء بالأدوات المستخدمة فيه وتعقيمها من وقت لآخر.

٣- استعمال تربة معقمة للمشاتل تكون خالية من المسببات المرضية.

٤- استخدام بذور سليمة وشتلات غير مصابة.

٥- تعقيم التربة بالطاقة الشمسية هذه الطريقة لها فعالية كبرى لمكافحة بعض الأمراض التي تنتقل عبر التربة مثل الفيرتيسيليوم والفيتوفثورا والنيماتودا.

٦- يجب غسل الآلات والمعدات الزراعية قبل الاستعمال حتى نقلل من انتقال الأمراض.
٧- إزالة أفرع النباتات المصابة وحرقها.

ثانيا: الطرق الزراعية:

١- استخدام الدورة الزراعية يُنصح باتباع دورة زراعية معينة بحيث يتفادى تكرار زراعة نفس المحصول في نفس الأرض عدة مرات فمثلاً الأمراض التي تنتقل عن طريق التربة عادة تكون كامنة على بقايا من نباتات العائل أو في صورة جراثيم في التربة لكن المشكلة في البيوت المحمية أن معظم المحاصيل من العائلة الباذنجانية أو القرعية والمزارع يجد صعوبة في تطبيق الدورة الزراعية.
٢- التهوية - يمكن تهوية البيوت المحمية الغير مكيفة (الأنفاق البلاستيكية) من خلال فتحات مغطاة بالشاش أو الشبك الذي لا يسمح بدخول الحشرات وذلك للتخلص من الرطوبة الزائدة التي تسبب بعض الأمراض المحبة للرطوبة مثل العفن الرمادي الذي يسببه الفطر Botrytic Cinerea وكذلك البياض بنوعية كما أن التقليم وإزالة الأوراق السفلى يقلل من الرطوبة النسبية.
٣- التعشيب داخل وخارج البيوت المحمية لأنه غالباً ما تكون الأعشاب عوائل ثانوية للأمراض والآفات لذلك من الضروري إزالتها.
٤- التسميد المتوازن يؤدي إلى نمو النباتات نمواً جيداً وبالتالي تكون مقاومته عاليه للأمراض والإفراط في الأزوت يؤدي إلى إنتاج أنسجة رخوة ولينة سهلة الإصابة.

ثالثاً: الطرق الكيماوية:

لا يزال استخدام المبيدات الكيماوية ضد الأمراض الأسلوب السائد لدى المزارعين وذلك نظراً لما لها من مميزات نذكر منها سرعة تأثيرها وسهولة تطبيقها مع مراعاة ما يلي:
١- التقليل من الرشات الوقائية.
٢- اختيار المبيد الملائم.
٣- الرش بالجرعة الموصى بها وعدم تجاوزها واتباع جميع التعليمات الموجودة على كل مبيد.



٤- استخدام آلة الرش المناسبة للتمكن من التغطية والتوزيع الجيد لمحلول الرش.



٥- تنويع المبيدات المستخدمة لتفادي ظهور سلالات مقاومة.

٦- معالجة الأجزاء المصابة:



في كثير من الأحيان لا يكون هناك مبرر لمعالجة الإصابة في كامل البيت المحمي لأن الإصابة أحياناً تكون متركزة في منطقة معينة وفي هذه الحالة يفضل معالجة هذه المنطقة فقط.

٧- زراعة نباتات حساسة داخل البيت المحمي مع المحصول الرئيسي وذلك برشها بالمبيد المناسب للقضاء على الإصابة.

رابعاً: المكافحة البيولوجية (الحيوية):

١- إضافة سماد عضوي متحلل وهذا يؤدي إلى:

أ- تحسين خصوبة التربة.

ب- زيادة الأعداء الطبيعية (مفترسات).

ج- القضاء على المسببات المرضية حيث أنه عند تحلل السماد العضوي ينتج عنه مواد سامة تقضي على المسببات المرضية.

٢- إضافة السمادة الأخضر Green Manure:

وهو عبارة عن زراعة محصول معين لغرض حرثه وتقليبه في التربة وذلك لإضافة المادة العضوية إلى التربة الزراعية وهذا النوع من التسميد يزيد المادة العضوية في التربة ويحسن من خواصها ويزيد من قوة حفظها للماء ويضيف للتربة كثير من العناصر الغذائية خصوصاً بعد تحللها وكذلك ينتج مواد سامة تقضي على المسببات المرضية.

أهمية كائنات التربة الضارة بالزراعة:

تحتوي التربة الزراعية بالاضافة إلى حبيبات الرمل والحصى على العديد من الكائنات الحية التي قد لايرى الكثير منها بالعين المجردة. ومعظم هذه الكائنات تلعب دوراً هاماً في تركيب التربة وخصوبتها، إلا أن البعض منها تهاجم المحاصيل الزراعية منذ أول يوم لزراعتها وتظل تهدد نموها طوال فترة حياتها مسببة أضراراً بالغة بها وينتج عنها خسائر فادحة في الانتاج الزراعي. وتشمل هذه الكائنات الكثير من الآفات الزراعية وبذور الحشائش والميكروبات الممرضة لمختلف أنواع المحاصيل الزراعية. كما أن بعض هذه الكائنات التي تعيش بالتربة قد

تستمر في ملاحقة المنتجات الزراعية بعد حصادها وأثناء شحنها وتخزينها وحتى عند عرضها بالأسواق وتسبب تلفها وجعلها غير صالحة للاستهلاك الآدمي أو حتى الحيواني.

وتزداد خطورة كائنات التربة الضارة عاماً بعد آخر نتيجة للتكثيف الزراعي والزراعة المستمرة للتربة واستخدام العديد من المدخلات الزراعية الحديثة من آلات زراعية تفكك التربة وزراعة أصناف مختلفة من كل محصول واستخدام وسائل متعددة للري والتسميد بما في ذلك استخدام السماد العضوي والكيماوي وغيرها. لذلك دأب الإنسان على ابتكار العديد من الوسائل لمكافحة أمراض وآفات التربة والحد من الخسائر التي تسببها.

وهذه تتضمن وسائل النظافة الزراعية للتربة واتباع دورة زراعية مناسبة وتعديل نظم حرث التربة وريها وتسميدها ومواعيد الزراعة علاوة على زراعة الأصناف المقاومة المنتقاة والمعاملة بالمبيدات الفعالة. وفي كثير من الحالات قد يضطر إلى تعقيم التربة حتى يمكن إعادة زراعتها من جديد. واستخدام لهذا الغرض بعض الطرق الطبيعية والكيماوية، مثل تعريض التربة لدرجات من الحرارة العالية سواء الجافة أو الرطبة أو استخدام المبيدات. وبالرغم من فوائد كل من هذه الطرق إلا أنه يترتب على استعمالها العديد من الآثار البيئية السيئة، التي تضر بخصوبة التربة وبالنباتات المنزرعة نفسها وكذلك بصحة الإنسان والحيوان. لذلك كان لزاماً البحث عن طريقة أخرى لمعاملة التربة الموبوءة تكون أكثر أماناً على النظام البيئي.

استعمال الطاقة الشمسية في معاملة التربة:

اتجه الإنسان في الحقبة الأخيرة إلى استغلال الطاقة الشمسية في كثير من ميادين الحياة نظراً لأنها من أهم مصادر الطاقة الآمنة التي تتجدد كل يوم ولا ينضب معينها. وحديثاً أمكن استغلال الطاقة الشمسية في تسخين التربة الرطبة إلى الدرجة التي تكفل القضاء على الكثير من كائنات التربة الضارة خاصة تلك التي تعيش بالطبقة السطحية منها حيث تنمو جذور معظم المحاصيل الزراعية، كما تتأثر بها كذلك الكائنات الضارة التي تعيش في الطبقات الأكثر عمقاً بالتربة على الرغم من أن حرارتها قد لا ترتفع







كثيراً وذلك نظراً لحدوث عدة تأثيرات معقدة ومفيدة بالتربة المعاملة، هذا في حين لا يؤثر ذلك كثيراً على كائنات التربة النافعة.

ويتم ذلك بتغطية التربة بعد إعدادها جيداً وبعد ريها بفترة قصيرة بشرائح رقيقة من البلاستيك الشفاف (البولي إيثلين) لمدة تتراوح ما بين ٤-٦ أسابيع خلال شهور الصيف الحارة. ونتيجة لذلك تسخن التربة الرطبة تحت البلاستيك وترتفع عن حرارتها العادية بمقدار ١٠-١٥ °م، نظراً لأن البلاستيك ينفذ الأشعة القصيرة التي تعمل على رفع حرارة التربة أثناء النهار والتي حينما تترك التربة بعد ذلك تكون على هيئة موجات طويلة ولكن هذه لا يمكنها النفاذ من البلاستيك، وبذلك لا تهرب الحرارة المكتسبة إلى الخارج كما يحدث عادة في التربة الغير مغطاة، وهذا هو ما يعرف بتأثير الصوبة Greenhouse Effect ويحدث نفس الشيء بالنسبة لبخار الماء والغازات التي تخرج من التربة والتي لا تلبث أن تعود إليها ثانية حينما تصطدم بالبلاستيك. كل ذلك يؤدي إلى تغيرات عديدة تؤثر على صفات التربة الطبيعية والكيماوية وتكفل القضاء على الكثير من كائناتها الضارة، كما تؤدي إلى زيادة ملموسة في نمو المحاصيل التي تزرع بالتربة المعاملة ويرتفع إنتاجها بدرجة كبيرة. ولقد أطلق على هذه التقنية عملية تشميس التربة Soil Solarization.

كيفية إجراء عملية تشميس التربة:

يتم إجراء هذه العملية خلال شهور الصيف الحارة سواء في الصوب أو في الحقول المفتوحة كما يلي:

١- يفضل أولاً إضافة الأسمدة العضوية وأية أجزاء

مـن أوراق بعض النباتات مثـل الكرنب أو قش القمح والذرة وتخلط جيداً بالتربة.

٢- يتـم إعداد التربة جيداً من حـرث وتزحيف بحيث نمنع وجود الكتل الكبـيرة أو القلاقيـل بالتربـة، ثم يتـم تسـويتها أو تخطيطها على الصورة التي سوف تزرع عليها فيما بعد.

٣- تروى التربة قبل عملية التغطية بالبلاستيك بفترة قصيرة، لتساعد علـى إنبات بـذور الحشـائش وجراثيـم الميكروبات المرضـة مما يجعلهـا أكـثر تأثـراً بحرارة التربة عمـا لو ظلت في طور السـكون، هذا فضـلا عن أن الحرارة الرطبة تؤثر في الكائنات الحية بدرجة أكبر من الحرارة الجافة، كما أن وجود الرطوبة سـوف يساعد على توصـيل الحـرارة المكتسـبة من الطبقة السـطحية مـن التربة إلى الطبقات التي تقع أسفلها.

٤- حينما تصـل الرطوبـة بالتربة إلى حـوالي ٧٠-٨٠٪ (وهذا يحدث عـادة بعد فترة قصـيرة مـن الري تختلـف تبعاً لنـوع التربة) يتم تغطيتها بشرائح رقيقة من البلاستيك المقاومة لتأثير أشعة الشمس الفوق بنفسجية التي قد تسبب تمزقها، والتي يتراوح سمكها ما بين ٤٠-٨٠ ميكرون لأن هذا أفضـل من البلاسـتيك أو الملون. وقد تتم عملية التغطية يدوياً أو آلياً.

٥- يجب مراعاة لصـق شـرائح البلاسـتيك جيداً بسـطح التربة حتى لـو كانت على صـورة خطـوط وعدم تـرك كمية كبيرة مـن الهواء بينهمـا، ثم يراعى بعد ذلك أن تكون جوانب الشـرائح متداخلة مع بعضـها البعض ويتم لصقها بشريط لاصق ثم تثبت عليها قطع من الحجـارة لنمنع رفعهـا بتيارات الهـواء، وفي النهايـة تثبت جوانب شرائح البلاستيك من جميع الأطراف الأربعة لقطعة التربة المعاملة بدفنها جيداً في التربة.

٦- يفضـل أن تظل التربة المغطاة رطبة طـوال فترة التغطية، وقد يلزم الأمـر ريها بـين الحـين والآخر تبعـاً للظـروف السـائدة دون رفع للبلاستيك.



وبعد مرور ٤-٦ أسابيع يتم رفع شرائح البلاستيك، وتصبح التربة صالحة للزراعة على هذا الوضع دون إجراء أي إثارة للتربة من حرث جديد حتى لا نخل بالطبقة السطحية التي تم تعقيمها من التربة.





٧- قد يستمر مفعول هذه العملية لأكثر من موسم زراعي دون الحاجة إلى تكرار عملية التغطية.

ولقد ثبت نجاح عملية تشميس التربة في مكافحة الكثير من آفات التربة والحشائش والميكروبات الممرضة للنبات في كثير من دول العالم قبل الزراعة، كما أدت إلى سرعة نمو النباتات بالتربة المعاملة وزيادة إنتاجيتها زيادة كبيرة. لأنه لا يؤدي إلى تسخين التربة إلى الدرجة التي قد تضر بالأشجار مثل البلاستيك الشفاف.

ولقد أمكننا إثبات نجاح هذه التقنية تحت ظروف الرياض بالمملكة العربية السعودية التي حباها الله بأكبر قدر من الإشعاع الشمسي على مدار العام والذي يصل أقصاه خلال شهور الصيف وذلك في مكافحة أمراض وآفات التربة الضارة ببعض محاصيل الخضر مثل الطماطم والكوسة والفلفل والباذنجان سواء تحت ظروف الزراعة المحمية بالصوب البلاستيكية أو بالحقل المفتوح مما أدى إلى سرعة نمو النباتات وزيادة كبيرة في إنتاجيتها وذلك بالتعاون بين فريق من الفنيين بإدارة الإرشاد والخدمات الزراعية بوزارة الزراعة والمياه بالرياض. كما سبق أن أثبت بعض الباحثين بكلية الزراعة جامعة الملك سعود بكل من الرياض والقصيم نجاح هذه الطريقة في مكافحة بعض أمراض التربة بكل من الخرج والقصيم.



الفصل السادس



اقتصاديات البيوت المحمية







اقتصاديات البيوت المحمية:

الشـروط والأنظمة والاجراءات المتعلقة بالاستثمار بالبيوت المحمية:



شـهدت الزراعـة بالبيـوت المحميـة في المملكـة العربية السـعودية تطوراً ملموسـاً خلال السـنوات الماضـية وكان هذا التطور ثمرة الجهود المتضـافرة التـي تبذلها الدولة ومـا تقوم به وزارة الزراعة في رسـم وتنفيذ لخطط التنمية الخمسية وتتولى إدارة التنمية الزراعية بالوزارة إصدار التراخيص اللازمة لمشاريع البيوت المحمية واستناداً إلى الأهداف الاستراتيجية للخطط التنموية للقطاع الزراعي في المملكة والمتمثلة في إحداث تغيير حقيقي في البنية الاقتصادية من خلال تنويـع القاعدة الإنتاجية بزيادة الانتاج الزراعي المحلي مع التركيز على الاسـتغلال الأمثل للموارد الطبيعية والمحافظة عليها وتحسـين الكفاءة الاقتصادية والتسويقية الزراعية واستناداً للأهداف أعلاه فإنه يتم الترخيص لمشاريع البيوت المحمية لأنها ذات الاستهلاك الأقل من المياه ومازال السوق بحاجة لها في حين تم وقف الترخيص للمشاريع الزراعية التي تتضمن محاصيل تستهلك كميات عالية من المياه.

شروط إجراءات وزارة الزراعة لإصدار ترخيص الاستثمار في البيوت المحمية:

- أن تكون الأرض صالحة للزراعة بموجب تحليل للتربة وتحليل مياه.
- المساحة لا تقل عن ٣٠,٠٠٠م٢ لكي يكون العائد الاقتصادي والمردود الداخلي بحدود ١٢-١٥٪.
- تحديد نوع البيوت المحمية (بلاستيك، فيبر جلاس، زجاج).
- إعداد دراسة جدوى اقتصادية وفنية للمشروع.
- تقرير من المديرية أو الفرع الزراعي عن الموقع.

ثـم يتم إصـدار الترخيـص الوزاري بعـد اكتمال تلك الشـروط ويحـال للبنك الزراعي لتمويله حسب الأنظمة المتبعة لديه.

إجراءات وشروط البنك الزراعي لتمويل مشاريع البيوت المحمية:

ترخيص وزارة الزراعة مع تقديم نسخة من دراسة الجدوى الاقتصادية.

- أن تكون أرض المشروع مملوكة بحجة استحكام أو قرار توزيع أو أمر سامي أو عقد إيجار مبني على صك شرعي.

- قيام البنك بالكشف الفني على الموقع وتقدير صلاحيته لإقامته المشروع.
- صلاحية مياه الري من الناحية الصحية لزراعة الخضر وأن تكون المزرعة بعيدة عن مصادر التلوث.
- تقديم دراسة تسويقية.
- تقديم الضمانات حسب نظام البنك.
- مقابلة المستثمر خاصة الذي يتقدم لأول مرة لطلب قرض مشروع جديد لمعرفة مدى درايته وإلمامه بهذا النوع من المشروعات.

وقد بلغت عدد المشاريع الزراعية الخاصة بالبيوت المحمية التي ساهم البنك الزراعي في تمويلها منذ إنشائه حتى نهاية العام المالي ١٤٢٤/١٤٢٥هـ عدد ٢٧٩ مشروع بطاقة سنوية مقدارها ٢٠٢٧٥٣ طن في مختلف مناطق المملكة وقد بلغت قيمة القروض لها بالريال السعودي ٢٧٧,٦٢٨,١٣٧,١ وقد قدم البنك قروض للمزارعين لإقامة بيوت محمية بلاستيكية حتى نهاية العام المالي ١٤٢٤/١٤٢٥هـ بمبلغ ٤٦٤٣٠٣٧٣٥ ريال.

وهناك معدلات لأقراض أنواع مشاريع البيوت المحمية لدى البنك الزراعي حسب وحدة المساحة وكذلك للبذور والأسمدة والسيارات والطرق والأسوار والأثاث والمولدات والمظلات وغرف الفرز وعدد الحراثات وقواها الحصانية ومولدات الكهرباء وتقرض وحدات التحلية في حالة زيادة ملوحة المياه عن ١٠٠٠ جزء في المليون.



المراجـــع

١- جامعة الملك سعود، قسم الهندسة الزراعية، تبريد البيوت المحمية.

٢- نشرة تعقيم التربة باستخدام الطاقة الشمسية، وزارة الزراعة.

٣- البنك الزراعي العربي السعودي.

٤- إدارة التنمية الزراعية، وزارة الزراعة.

٥- تعقينـات البيوت المحمية، جامعة الملك سـعود، د. عبدالله السـعدون - د.عبد اللطيف سرور.

٦- أمراضـ الطماطـم والخيـار في البيـوت المحميـة في المملكـة العربيـة السـعودية، وزارة الزراعـة، المركز الوطني لأبحـاث الزراعة، د. محمد شريف - فهد عبدين.

٧- أمراضـ الطماطم والخيار في البيوت المحمية وطـرق مكافحتها، وزارة الزراعة - إدارة الأبحاث، د. يوسف أبو جوده.

٨- أمراض وآفات الطماطم، د. أحمد أبانمي

المحتويـــات